

TARTU ÜLIKOOL  
Spordibioloogia ja füsioteraapia instituut

**Hardi Vilt**

**Pehme kude vigastused ja preventatsioon jalgpallis**  
**Bakalaureusetöö**

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja: biol knd G. Männik

Kaasjuhendaja: prof, biol knd V. Ööpik

Tartu 2013

# Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus .....	3
Mõisted ja lühendid .....	4
1. Ülevaade .....	4
1.1. Jalgpalli populaarsus.....	4
1.2. Jalgpallis esinevate tegevuste iseloomustus .....	5
1.3. Füsioterapeudi roll jalgpallis .....	8
1.4. Pehme kude ja valu .....	9
2. Vigastused jalgpallis.....	10
2.1. Vigastuse definitsioon.....	11
2.2. Vigastuste esinemissagedus .....	12
2.3. Vigastuste tõsidus .....	14
2.4. Vigastuste lokaliseerimine .....	14
2.5. Vigastuse mehhanism .....	15
2.6. Füsioteraapia .....	16
2.6.1 PRICE.....	18
3. Vigastuste ennetamine ehk preventsioon .....	20
3.1. Vigastuse riskifaktorid.....	22
3.1.1. Treeningujärgne lihasvalu .....	23
3.2. Kehaline ettevalmistus .....	24
3.3. Treeningute ülesehitus .....	26
3.4. Arstlik läbivaatus .....	30
3.5. Spetsiaalsed programmid.....	31
3.5.1. F-MARC 11 .....	31
3.5.2. FIFA 11+ .....	31
Kokkuvõte .....	33
Kasutatud kirjandus .....	35
Summary.....	38
Lisa 1. Funktsionaalsed testid.....	39
Jõutestid .....	39
Sprintimise ja väleduse testid .....	39
Vastupidavuse testid .....	40

## Sissejuhatus

Suurem osa tervishoiuspetsialiste, sh füsioterapeute on pidanud vähemalt korra oma karjääri jooksul hindama vigastatud sportlast. Seejuures aitab spordiala täpsem tundmine kaasa nii vigastuste hindamisele, ravile kui ka rehabilitatsioonile.

Jalgpall sobib harrastusena nii meestele kui ka naistele, lastele ja täiskasvanutele. Tavaliselt on jalgpallivõistkonnas korraga väljakul 11 mängijat. Üheteistkümnest mängijast kümme on väljakumängijad (kaitsjad, poolkaitsjad ja ründajad) ning üks on väravavaht. Kuigi nendel kümnel mängijal on erinevad taktikalised ülesanded, siis kehalised koormused väga palju ei erine (Fuller, 2011).

Jalgpalli iseloomustavad lühikesed korduvad spurdid, järsud kiirendused ja aeglustamised, suunamuutused ning suutlikkus kontrahheerida lihaseid kiiresti ning jõuliselt. Seetõttu on kõigil mängijatel, olenemata positsioonist, olulised omadused kiirus, jõud, võimsus, väledus ja aeroobne võimekus (Gabbett ja Ullah, 2012) ning erinevate positsioonide mängijatel esineb sarnaseid vigastusi (Dauty ja Collon, 2011). Ainsaks erandiks on väravavaht, kes mängu jooksul läbib tunduvalt lühema distantssi ning töötab valdavalt kätega.

Jalgpall on üks populaarsematest ja traumaderohkematest spordialadest. Euroopas saadakse kuni 60% spordivigastustest jalgpalli mängides. (Männik, 2008) Jalgpallis esinevatest vigastustest moodustavad kuni 90% pehme koe vigastused (Dvorak jt., 2011) ning kuni 87% vigastustest esineb alajäsemetes (Dvorak ja Junge, 2005).

Käesoleva bakalaureusetöö peamine eesmärk on erinevate uurimuste ja allikate põhjal välja selgitada enamlevinud vigastused jalgpallis ning pakkuda võimalusi nende ennetamiseks. Töös käsitletakse peamiselt pehmete kudede vigastusi alajäsemetes, kuna statistika järgi moodustavad need suurima osa jalgpallis esinevatest vigastustest, ning enamik käsitletud vigastustest esinevad väljakumängijatel. Antud töö temaatika on füsioteraapia valdkonnas oluline, kuna erinevate vigastuste ravi ja ennetamine, sh tervislike eluviiside propageerimine kuuluvad just füsioterapeudi töö hulka.

## Mõisted ja lühendid

ACL –	<i>anterior cruciate ligament</i> ehk põlve eesmine ristatiside
BF –	<i>musculus biceps femoris</i> ehk reie kakspealihhas
FIFA –	<i>Federation Internationale de Football Association</i> ehk maailmajalgpalli juhtiv organisatsioon
<i>Hamstring</i> –	lihaskrupp, mille moodustavad reie posterioorsed lihased ehk reie kakspealihhas, poolkilelihas ja poolkõõluslihas
LCL –	<i>lateral collateral ligament</i> ehk põlve pindluumine kollateraalside
MCL –	<i>medial collateral ligament</i> ehk põlve sääreluumine kollateraalside
<i>Tackling</i> –	situatsioon jalgpallis, kus üks mängija üritab teiselt palli ära võtta
VL –	<i>musculus vastus lateralis</i> ehk külgmise pakslihas
VM –	<i>musculus vastus medialis</i> ehk keskmine pakslihas
Sprintimine –	jooksmine kiirusel üle 24 km/h
<i>Volley</i> –	pallilöömisviis jalgpallis, mille korral pall ei ole maapinnaga kontaktis
Väledus –	võimekus kiirendada ja aeglustada või muuta jooksusuunda kiirust kaotamata, säilitades samal ajal kontrolli keha üle

## 1. Ülevaade

Käesolevas peatükis antakse ülevaade jalgpalli populaarsusest maailmas. Samuti käsitletakse erinevaid jalgpallimängus esinevaid situatsioone, mis võivad põhjustada vigastusi ning millest teadlik olemine on füsioterapeudile töö efektiivsemaks tegemiseks oluline, mitte ainult vigastuste raviks, vaid ka nende ennetamiseks. Räägitakse täpsemalt, mis on füsioterapeudi ülesanneteks jalgpallimeeskonna juures töötades. Lisaks antakse ülevaade pehmest koest, kuna seal esinevad vigastused on jalgpalluritel kõige sagedasemad, ning valuaistingu tekkemehhanismidest.

### 1.1. Jalgpalli populaarsus

Jalgpall on maailma kõige populaarsem spordiala (Dvorak ja Junge, 2005), mida 2009. aastal harrastas ligikaudu 265 miljonit inimest üle maailma, kellest umbes 40 miljonit olid naised (FIFA, 2009). Maailmajalgpalli juhtiv organisatsioon FIFA koondab enda alla 209

liikmesriiki (FIFA, 2013) ning tema korraldatud jalgpalli maailma meistrivõistlused on kõige enam kajastatud spordisündmus kogu maailmas (Fuller, 2011).

## **1.2. Jalgpallis esinevate tegevuste iseloomustus**

Jalgpall on väga dünaamiline mäng, mida iseloomustab suur arv otseseid kahevõitlusi, mis nõuavad mängijalt nii motoorset, tehnilist, taktikalist kui ka vaimset ettevalmistust. Jalgpalluri kõige tähtsamad liigutustegevused on kiirendused ja aeglustused, suunamuutused, korduvad mõnekümnemeetrised spurdid koos palliga ja ilma pallita, sörkimine ja kõndimine ning tehnilised sooritused palliga. (Andrzejewski jt., 2012) Jalgpallimängus on määrava tähtsusega tegevus palli löömine, mis võib lisaks kiirendustele, aeglustamistele ja järskudele suunamuutustele olla alajäseme liigetele väga koormav (Kellis jt., 2004).

Palli löömine on kiire liigutus, mille tagajärjel võib pall saavutada kiiruse 18-35 m/s (Kellis jt., 2004). Palli löömine erineb kõndimisest ja jooksmisest peamiselt selle poolest, et suurem osa jõust on genereeritud mitte tugijalas, vaid hoojalas. Erinev on ka jäseme liikumise kiirus – hoojala kiirus on löömise ajal märgatavalt suurem kui kõndimise või jooksmise ajal. (Shamus ja Shamus, 2001) Hoojala kiiruse ja palli lennukiiruse vahel on otsene seos. Vahetult enne pallikontakti ei tohiks genereeritud jõudu vähendada. Treenerid õpetavad mängijatele, et lüüa tuleb „läbi palli“, kuna säär on kiirenevas liikumises kuni pallikontaktini. Sääre liikumise suure kiiruse tõttu ei suuda ainult põlve ümbruses olevad lihased seda liigutust kontrollida ning löögi ajal peab keskenduma ka vaagnavöötme- ja kerelihastele. Nii hoojala puusa- kui ka põlveliigeses toimub enne tugijala kontakti jõu absorbeerimine, mis aeglustab löögijala retraktsiooni. Sellele järgneb (tugijala kontaktist maapinnaga kuni hoojala pallikontaktini) jõu genereerimine, mis on puusapiirkonnas kuni 20 korda suurem kui põlvepiirkonnas. Ka siseküljelöögi ajal on suur tähtsus puusaliigesel. Seega sõltub löögijala kiirus terve keha liigutustest. (Lees jt., 2010)

Löögi puhul on kolm peamist elementi, mis määravad selle edukuse. Esimeseks neist on hoojala kiirus, mis sõltub ajastusest ja lähenemisnurgast. Teiseks on jala asetus pallile ning kolmandaks võime säilitada jäika jalalaba pallikontakti ajal. (Shamus ja Shamus, 2001)

Reeglina kasutavad jalgpallurid enne lööki pallile lähenemisel mitut sammu, eelistatult kolme (Kellis jt., 2004), kusjuures viimase sammu pikkusel enne lööki on suurim tähtsus. Sooritades kauglööki on viimane samm pikem kui palli lähedale lüües. Selle põhjuseks on asjaolu, et pikema sammu korral on löögijala vaagna retraktsioon suurem, mis omakorda võimaldab

suuremat protraktsiooni. Osavad mängijad kasutavad maksimaalset või selle lähedast vaagna liikumist. (Lees jt., 2010) Löömise ajal liigub hoojalg esmalt tahapoole ja siis ettepoole, keharaskus on samal ajal tugijalal. Sel ajal mõjub tugijalale toereaktsioon, mis on suurem kui kõndimise ajal ning võrreldav jooksmisega kiirusel 3,8 m/s, järsu suunamuutusega ning jooksu alustamise ja lõpetamisega. (Kellis jt., 2004) Tugijala põlves esineb jalg-maa kontakti ajal 26-kraadine fleksioon, mis suureneb kuni 42 kraadini pallikontakti ajal. See on vajalik maandumisel tekkiva koormuse absorbeerimiseks. Põlv hakkab sirutuma hetk enne pallikontakti (Lees jt., 2010).

Jalgpallilöögi ajal on kõige suuremat lihasaktiivsust tugijalas märgata VLis, VMis ja BFis. Tugijala VMi ja VLi aktiivsus on enne toefaasi madal ning suureneb märgatavalt toefaasi ajal. BFi aktiivsus on suur juba enne toefaasi, ulatudes 20-25%-ni maksimaalsest tahtlikust kontraktsioonijõust. Sellist preventiivset aktivatsiooni, mis on vajalik valmistamaks jalga koormusele ette, on täheldatud ka maandumisel, jooksmisel ja suunamuutustel. BFi aktivatsiooni seostatakse sellega, et see takistab sääreluu anterioorset liikumist, kaitstes sellega ACLi sidet. Kui järsud suunamuutused või liigutused on ennustatavad, siis suudab keha läbi lihasaktiivsuse muutmise sellega toime tulla. (Kellis jt., 2004)

Jalgpallurite pallile lähenemise trajektoor on kaarjas, seetõttu on nende keha rotatsioonikeskme poole kaldu. Kaarja trajektoori eesmärk on kindlustada, et keha säilitaks löögi sooritamise hetkeks lateraalse kalde, mis on vajalik, kuna löögijalg saab siis palliga parema kontakti ning kaldus olev alakeha lubab pallikontaktil löögijala põlvele rohkem sirutust, tänu millele on jala kiirus suurem. Lisaks tugijala kaldumisele võimaldab löögijala suuremat põlveekstensiooni ka löögijalapoolse vaagna elevatsioon. Lateraalne kalle soodustab ka täpse löögi sooritust. (Lees jt., 2010)

Pallikontakti ajal on keha kaldunud tahapoole ja lateraalsele tugijala poole, seejuures on tugijalg liikunud rohkem lateraalsele kui kehatüvi. Selle tagajärjel toimub nende kahe segmendi vahel lateraalfleksioon (Lees jt., 2010).

Tugijalapoolne käsi on enne tugijala kokkupuudet maapinnaga abductseeritud ja horisontaalselt ekstenseeritud, millele järgneb palli kontaktil adduktsioon ja horisontaalne fleksioon. Õlad ja vaagen roteeritakse eri suundades, mis põhjustab löögi ettevalmistusfaasis kehatüves väände ning soorituse ajal selle kadumise. Tihti seostatakse käe rolli tasakaalu hoidmisega. Tegelikult aga moodustub niimoodi kehas löögijala ja tugijalapoolse käe vahel pingekaar. Mõlema

jäseme ettepoole liikumine põhjustab pingekaare vabanemise, mida võib võrrelda venitus-kontraktsiooni tsükliga. Maksimaalse löögi sooritamisel on õla-puusa vahe kaugem, vihjates, et sellel on oluline tähtsus löögi edukusele. (Lees jt., 2010)

Lisaks kaarjale trajektoorige lähenevad jalgpallurid pallile tihti nurga alt. Seejuures on tugijalg põlvest kerges fleksioonis ning esineb ka rotatsioon. Põlve sise- või välisrotatsioon täissirutuse läheduses suurendab koormust ACL-le või LCL-le. Seda koormust võivad absorbeerida lähedalasuvad lihased nagu reie nelipealihase ja *hamstring* lihasgrupp. Seetõttu on nende lihaste roll vigastuste ennetamisel oluline. Kuna 35-45-kraadise lähenemisnurgaga saab pallile anda suurima kiiruse, siis on seda ka soovitatud. Üle 45-kraadise nurga all muutub löök ebaefektiivseks. Tasub märkida, et isegi lähenemisnurga 0 kraadi puhul esineb tugijala põlves löögi hetkel umbes 6 kraadi välisrotatsiooni. Lähenemisnurga suurenemisel suureneb ka põlve välisrotatsioon (90-kraadise nurga puhul võib see ulatuda kuni 30 kraadini). (Kellis jt., 2004)

Kuigi löögi sooritamise biomehaanikas võib märgata kindlaid mehhanisme, siis on selles erinevusi nii indiviiditi kui ka indiviidi puhul sõltuvalt olukorrast, näiteks löömise ja söötmise ajal (Shamus ja Shamus, 2001).

Siseküljelöögi ajal mõjub jalalaba distaalsele osale jõud, mis põhjustab jala plantaarfleksiooni hüppeliigeses. Seda seisundit kutsutakse ka eesmiseks hüppeliigese *impingementiks*. Korduva pallilöömisega kaasnevad mikrotraumad hüppeliigese anteromediaalsele osale, millele võib järgneda ossifikatsioon. (Lees jt., 2010)

Jalgpallur läbib 90-minutilise mängu jooksul keskmiselt ligikaudu 11,3 km. Kõige suurema distantsi läbivad poolkaitsjad, järgnevad ründajad ja kaitsjad. Tasub veel märkida, et ründemängijad sooritavad mängu jooksul kõige suurema arvu spurte. Kõndimine ja seismine moodustab 62% läbitud distantsist, aeglane jooksmine (11-17 km/h) 25%. Mida kiiremini mängija jookseb, seda väiksema osa kogu distantsist see moodustab. Sprintimine moodustab vaid 2% kogu läbitud distantsist. (Andrzejewski jt., 2012) Dellal jt. (2010) järgi moodustab see aga natuke üle 4%. Mängijal tuleb sprintida keskmiselt iga 90 sekundi järel ning 2-4 sekundit korraga. Pallihoidmine kestab tippmängija puhul keskmiselt 18 kuni 170 sekundit mängu kohta. (Andrzejewski jt., 2012) Mängija saab palli oma valdusesse keskmiselt 38-56 korda mängu jooksul ning korraga teeb ta keskmiselt 1-2 puudet (Dellal jt., 2010).

### 1.3. Füsioterapeudi roll jalgpallis

Füsioterapeudi jaoks on töötamiseks palju erinevaid võimalusi. Lisaks haiglas ja hooldekodus töötamisele töötavad füsioterapeudid ka spordiklubis või mõne võistkonna juures. Töötades võistkonna juures, nähakse enam akuutseid vigastusi ning töö on rohkem seotud rehabilitatsiooni lõppstaadiumitega ja testimisega pärast vigastust. Peamine erinevus tegeledes sportlase või mittesportlasega on füsioterapeudi jaoks surve, mida sportlane avaldab, kuna viimase jaoks on olulised küsimused, millal ta jälle terve on ja millal saab treeninguga taasalustada.

Tervishoiu seisukohast tagab meeskonnatöö parema efektiivsuse spordivigastustega tegelemisel ning loob eeldused sportlase sooritusel parandamiseks (Anderson ja Parr, 2011). Seetõttu peab füsioterapeut tegema jalgpallimeeskonna juures töötades koostööd treeneri, arsti, massööri ja mängijatega (Männik, 2008). Osades riikides tegeleb jalgpalliklubis vigastustega peamiselt arst, teistes aga just füsioterapeut (Dvorak ja Junge, 2005).

Löögi sooritamise biomehaaniliste aspektide ning ka löögis osalevate lihaste funktsiooni hea tundmine aitab rehabilitatsioonispetsialistil sportlast viimase vigastuse korral spordi juurde naasmiseks ette valmistada ning lisaks ennetada vigastusi läbi sihipärase kehalise ettevalmistuse (Shamus ja Shamus, 2001).

Männiku (2008) järgi kuuluvad füsioterapeudi ülesannete hulka:

- esmaabi andmine, sh külmaaplikatsioonide kasutamine ja verejooksu sulgemine;
- individuaalse rehabilitatsiooniplaani koostamine ja kontrollimine. Raskema vigastuse puhul tuleks plaan koostada nädalate kaupa, kergema vigastuse korral päevade kaupa;
- sportlase testimine pärast rehabilitatsiooni. Oluline, kuna paljud vigastused tulenevad vähesest rehabilitatsioonist ja liiga varajases sporditegevuse juurde naasmisest;
- venitusharjutuste läbiviimine pärast treeninguid;
- vigastustejärgne teipimine, 2-3 kuud pärast vigastusest paranemist;
- sportlase kaalumine ja rasvaprotsendi mõõtmine;
- sportlik massaaž;
- külmetushaiguste, kõhu- ja peavalu ravi võistlusreisidel ja laagrites, kus puudub arst;
- spordijookide valmistamine ja joogipudelite hügieeni tagamine.

Lisaks kuulub füsioterapeudi ülesannete juurde vigastuste preventsioon (Booth, 2011), mida käsitletakse käesoleva töö järgnevates peatükkides.



#### 1.4. Pehme kude ja valu

Termin „pehme kude“ koondab enda alla mitmed organismi struktuurid: lihased, liigeskapslid, sidemed, kõõlused ja kõhrelised struktuurid (Booth, 2011). Cailliet (1990) peab sellesse kategooriasse kuuluvaiks ka lülivahediskide, kuid arvestades asjaolu, et 82-87% jalgpallurite vigastustest esinevad alajäsemetes (Arnason jt., 2004; Dvorak ja Junge, 2005) jäetakse käesoleva töö raames käsitlemata lülivahediskide haigusseisundid. Kuna jalgpallis on põlveliigeste meniskite vigastused sagedased (Fuller, 2011), siis tasub ära märkida, et meniskid kuuluvad kõhreliste struktuuride alla (Mathers jt., 1996).

Innervatsioon tagab pehme koe tundlikkuse, proprioretseptsiooni ning adekvaatse verevarustuse. Normaalse kasutus ja liikuvus ei koorma pehmet kude, kuid liigne või vale kasutamine võib tekitada ärrituse, mis omakorda põhjustab valu ja düsfunktsiooni. Normaalse lihasktiivsust võivad mõjutada paljud faktorid nagu väsimus, tähelepanu hajumine, ärevus, kannatamatus, viha ja depressioon. Väline koormus, milleks võib olla trauma või mehaaniline jõud, ärritab kudesid. (Cailliet, 1990)

Valu on koe subjektiivselt tajutav vastus vigastusele. Selline vastus saab tekkida ainult siis, kui vigastatud koest lähtub neuraalne juhtetee, mis kannab impulsi edasi seljaajju, seljaajust taalamusse, sealt edasi ajukoorde ning lõpuks tõlgendab viimane seda impulssi valuna. Sensoorsed retseptorid kannavad edasi ka kuuma, külma, surve ja puuteaistinguid. Sõltuvalt stiimuli intensiivsusest, tüübist ja kestusest võivad ka need aistingud olla tõlgendatud kui valuaisting. Valuimpulss tekib ajalise ja ruumilise komponendi summeerumisel ning lisaks sõltub see ka emotsioonidest, varasemast kogemusest ja käitumisest. (Cailliet, 1990) Valu kontrollitakse nn väravateooria järgi, mille kohaselt suurenev erinevate aferentsete impulsside hulk vähendab eelneva impulsi mõju (Anderson ja Parr, 2011). Ehk teisisõnu, kui kasutada näiteks külmaaplikatsioone, siis valu väheneb, sest närvikiud kannavad edasi rohkem erinevaid aistinguid.

Koevigastuse tagajärjel vabaneb hulgaliselt keemilisi ühendeid. Nende hulka kuuluvad histamiin, serotoniin, bradükiniin ja kaaliumioonid. Lisaks vabaneb fosfolipiididest arahidoonhape, millest sünteesitakse prostaglandiine, mis on tähtsaimad nootsiipsed ühendid. Järgnevad vasomotoorsed muutused, mille hulka kuuluvad isheemia ja ödeem. (Cailliet, 1990) Kroonilise valu ning ka akuutse vigastuse paranemise esimestel etappidel valu püsib, sest paljud retseptorid on aktiivsed (Anderson ja Parr, 2011). Läbi prostaglandiinide

sünteesi inhibeerimise vähenevad valu ja turse, mis tagab koele võimaluse taastada normaalne funktsioon (Bowie, 2011).

Tavaliselt lähtub valu lihast endast, kuid võib seda teha ka seda ümbritsevatest struktuuridest (liiges, luu, sidemed, kõõlused), mis põhjustab teisejärgulise lihase preventiivse spasmi, takistamaks vigasaanud koe liikumist. Kui vigastus ei lokaliseeru lihaskoes, võib tekkinud lihasspasm saada peamiseks valuallikaks, isegi kui algne vigastus on möödunud. (Cailliet, 1990)

Lihastoonuse tõus, põhjustatuna ärevusest, hirmust või teistest emotsioonidest, on sage valuallikas. Koevigastusega kaasaskäiv emotsionaalne reaktsioon võib lihaspinget veelgi suurendada. Lihastoonust peetakse valu põhjuseks, sest see põhjustab isheemiat, mis põhjustab metaboliitide kuhjumise, mis omakorda muutub notsiptiivseks stiimuliks. (Cailliet, 1990)

Laktaadi kuhjumine lihasesse ei ole lihasvalu põhjuseks. Seda tõestab uuring, mis viidi läbi inimestega, kellel oli kaasasündinud laktaadisünteesi võimetus, kuid ometi esines neil pärast ebatavaliste raskustega treeningut lihasvalu (Cailliet, 1990). Lisaks on tõestatud, et laktaadi sisaldus veres langeb samale tasemele nagu ta oli enne koormust umbes ühe tunni jooksul (Cheung jt., 2003).

Krooniline valu tekib siis, kui akuutne valu on püsiv ja see ei allu teraapiale, seejuures ei pruugi perifeerseid notsiptiivseid stiimuleid enam esineda. Valu võib olla põhjustatud ka psühholoogilistest teguritest. Valu käsitletakse kroonilisena, kui ta on püsinud 3-6 nädalat. (Cailliet, 1990)

## **2. Vigastused jalgpallis**

Järgev peatükk keskendub vigastustele jalgpallis. Antakse ülevaade vigastuste definitsioonist, nende raskusastmetest ja tõsisustest, esinemissagedustest nii treening- kui ka võistlussituatsioonides. Samuti tuuakse välja kõige sagedasemad vigastused. Lisaks tuuakse välja erinevaid rehabilitatsiooniprogramme, mida füsioterapeut oma töös vigastatud sportlastega kasutada võiks.

## 2.1. Vigastuse definitsioon

Vigastust võib defineerida kui bioloogilise koe katkemist või häiret, mis on põhjustatud koele mõjuvast mehaanilisest koormusest ning mis takistab antud koe normaalset funktsioneerimist. Spordivigastuseks loetakse iga vigastust, mis on saadud sportimise käigus ning mis põhjustab soorituse languse või vajaduse arstliku abi järele. (Bartlett ja Bussey, 2012) Jalgpalli kontekstis loetakse mängija vigastatuks kui ta peab treeningu või mängu vahele jätma vigastuse tõttu, mis on omakorda saadud treeningul või mängul. Samuti on sportlane vigastatud, kui ta peab sportliku tegevuse vigastuse tõttu katkestama. (Arnason jt., 2004)

Epidemioloogilisest vaatepunktist käsitletakse vigastuse tõsidust sõltuvalt sellest, kui palju tuleb sporditegevusest vigastuse tõttu eemal olla. Sõltuvalt kaotatud ajast jagatakse vigastused kergeteks (kuni 7 päeva), keskmisteks (8-21 päeva) ja tõsisteks (21 või rohkem päeva või püsiv kahjustus). (Bartlett ja Bussey, 2012) FIFA klassifikatsiooni järgi aga kestab kerge vigastus kuni 1 nädal, keskmine kuni 4 nädalat ning tõsine üle 4 nädala (Dvorak ja Junge, 2005). Käesolevas töös kasutatakse edaspidi vigastuse tõsiduse määramisel FIFA kriteeriume.

Kliinilisest vaatepunktist määratakse vigastuse tõsidus sõltuvalt kahjustunud struktuuride hulgast, kehalistest sümptomitest ja kahjustuse ulatusest. Vigastuse tõsidus on seda suurem, mida suurem on koe kahjustus. (Bartlett ja Bussey, 2012) Booth (2011) järgi jaotatakse vigastastused kolme kategooriasse: 1., 2. ja 3. astme vigastused (vt tabel 1).

Epidemioloogiline lähenemine on oluline mõistmaks seost vigastuse ja kaotatud aja vahel (Bartlett ja Bussey, 2012). Lisaks annab see ülevaate vigastuste diagnoosidest ja lokalisatsioonist ning aitab mõista vigastuse põhjuseid (Dvorak ja Junge, 2005). Kliinilise mudeli eesmärk on leida ning pakkuda patsiendile adekvaatset ravi. Informatsioon koe kahjustuse ulatusest annab teavet koe koormustaluvuse kohta. (Bartlett ja Bussey, 2012)

Vigastuse mehhanism viitab protsessile, mis põhjustab koekahjustuse. Mitmete sportlike tegevuste käigus võib energia ühelt kehalt teisele üle kanduda. Näiteks palli löömisel kandub energia proksimaalselt segmendilt, milleks on puus, distaalsele segmendile, milleks on jalalaba, ja sealt edasi pallile. Energia kandub üle ka kokkupõrke ajal, näiteks *tacklingul*. Energia ülekandumine põhjustab vigastust kui ülekantav energia ületab koe koormustaluvuse piiri. (Bartlett ja Bussey, 2012)

**Tabel 1. Pehme koe vigastuste raskusastme hindamine**

1. astme vigastus	2. astme vigastus	3. astme vigastus
Kerge sideme, liigeskapsli või lihase venitus või otsene löök. Hematoomi ei teki või on minimaalne.	Keskmine sideme, liigeskapsli või lihase venitus või otsene löök lihasesse, mis põhjustab lihaskiudude katkemise. Tekib mõõdukas hematoom.	Tõsine liigese, kapsli või lihase venitus või otsene löök lihasesse, mis põhjustab lihasrebendi. Tekib ulatuslik hematoom.
Minimaalne turse	Keskmine turse	Märkimisväärne turse
Liigutuse lõppfaasis või lihase venitamisel ja kontraktsioonil on tunda kerget valu	Liigutusel on tunda mõõdukat valu, mis takistab lihase kontrakheerumist	Tugev valu isegi puhkeolekus, funktsioon on märgatavalt häiritud
Sideme vigastuse korral on liiges stabiilne	Sideme vigastuse korral võib esineda kerget liigese ebastabiilsust	Sideme vigastus põhjustab tugevat ebastabiilsust liigeses
Minimaalne lihasspasm	Mõõdukas lihasspasm, mis võib esineda sidemete, liigeskapsli või lihasvigastuse tagajärjel	Märkimisväärne lihasspasm, lihas on võimetu kontrakheeruma
Funktsioonikadu puudub	Mõningane funktsioonikadu	Tõsine funktsioonihäire

Skeletilihassüsteemi vigastusi kategoriseeritakse tihti nende alguse iseloomu järgi. Akuutsel vigastusel ehk traumal on kiire algus ja see on tihti põhjustatud ühekordsest välisest jõust või löögist. (Bartlett ja Bussey, 2012) Kudede kahjustuse ulatus on suur ning seetõttu võib seda nimetada ka makrotraumaks (Männik, 2008). Ülekoormusvigastusi seostatakse tsüklilise koormusega, mis on väiksem kui koormus, mis põhjustaks traumaatilise vigastuse (Bartlett ja Bussey, 2012). Need vigastused ei teki trauma ega haiguse tagajärjel, vaid on korduvate mikrotraumade tagajärg (Männik, 2008). Ülekoormusvigastus võib mõjuda luudele, kõõlustele, limapaunadele, kõhrkoele ja skeetilihastele (Bartlett ja Bussey, 2012).

## 2.2. Vigastuste esinemissagedus

Kõige sagedasemad vigastused jalgpallis on skeetilihaste ja liigeste sidemete venitused ning põrutused, mis moodustavad vastavalt 37%, 21% ja 24% kõikidest vigastustest (Giza jt.,

2003). Sarnased järeldused tegid ka Shamus ja Shamus (2001), kes leidsid, et jalgpallurite kõige sagedasemad vigastused on hüppeliigese sidemete venitused, põlvevigastused, mille alla kuuluvad sidemete ja meniskite vigastused, kontusioonid ehk põrutused ning lihasvenitused.

Arvestades nii treeninguid kui ka võistlusmänge, on vigastuse esinemissagedus jalgpallis 3,9-11,2 vigastust 1000 tunni kohta (Dauty ja Collon, 2011). Võistluse ajal leiavad aset 57% vigastustest ning 43% treeningute ajal. Üks mängija saab hooaja jooksul keskmiselt 2 vigastust. (Ekstrand jt., 2011b)

2010. aasta jalgpalli MM-il esines keskmiselt 1,3 vigastust mängu kohta, mille tagajärjel ei saanud mängija mängu jätkata. Ümberarvutatuna tähendab see 40,1 vigastust 1000 tunni kohta. Alajäsemetel esines 73,6% vigastustest, millest üle 90% olid pehme koe vigastused. Umbes kolmandik vigastustest olid mittekontaktsete ning kaks kolmandikku olid põhjustatud kahe või enama mängija kokkupõrkest. 2010. aasta jalgpalli MM-il esines 4,4 vigastust 1000 treeningtunni kohta. Peaaegu pooled vigastused olid põhjustatud kontaktist teise mängijaga. (Dvorak jt., 2011)

Islandi jalgpalluritega läbiviidud uuringust selgus, et võistlusmängudel on vigastuste esinemissagedus 24,6 vigastust iga mängitud 1000 tunni kohta ning treeningutel on vastav näitaja 2,1. Ümberarvutatuna tähendab see ühte vigastust 1,2 mängu kohta ning ühte vigastust 19,3 treeningu kohta. Vähemalt 70% vigastustest moodustasid pehme koe vigastused. (Arnason jt., 2004) Võimalik, et see protsent on isegi suurem, aga uuringus polnud seda täpsustatud.

Selgub, et erinevate autorite poolt leitud andmetes esineb suuri erinevusi. Seda võib seostada asjaoluga, et tingimused antud uuringutes olid väga erinevad. Võib oletada, et jalgpalli maailmameistrivõitlustel on mängutase ning võitlusmoment tunduvalt suurem kui võrrelda seda näiteks Islandi kõrgliigaga või muude riikide amatöörliigadega. Lisaks on MM-il osalevate mängijate treeningkoormused tunduvalt suuremad ning võistluskalendrid tihedamad, mis omakorda suurendavad vigastuseriski.

Lihavigastused (va põrutused) moodustavad kuni 37% professionaalsete mängijate vigastustest ning kuni 23% amatöörmängijate vigastustest (Ekstrand jt., 2011a). Arnason jt. (2004) leidsid, et lihase kontusioonid moodustavad umbes viiendiku kõikidest vigastustest.

Seega võib arvata, et ligikaudu pooled jalgpallivigastused on seotud lihastega. Vigastuste arv on mängusituatsioonis umbes 6 korda suurem kui treeningutel, vastavalt 8,7 ja 1,37 vigastust 1000 tunni kohta (Ekstrand jt., 2011a).

Sidemetevigastused moodustavad umbes viiendiku kõikidest vigastustest jalgpallis. Sidemete vigastuste üldine sagedus oli 5,5 1000 mängutunni kohta ning 0,4 1000 treeningtunni kohta. (Arnason jt., 2004)

Kordusvigastused moodustavad kuni 30% skeletilihasvigastustest, kusjuures võrreldes esialgse vigastusega on paranemise aeg pikem, vastavalt 24 ja 18 päeva (Ekstrand jt., 2011b). Mida kõrgema tasemega on klubi, seda tõenäolisem on, et sealsetel mängijatel esineb kordusvigastusi vähem, sest parem meditsiinipersonal tagab mängijatele parema ravi ning rehabilitatsiooni (Ekstrand jt., 2011a).

Ülekoormusvigastused moodustavad kõikidest vigastustest 28% (Ekstrand jt., 2011b). Rohkem kui teistes piirkondades esineb ülekoormusvigastusi puusa- ja kubemepiirkonnas. (Ekstrand jt., 2011a). Trauma tagajärjel tekkivate vigastuste osakaal on tunduvalt suurem võistlushooaja jooksul ning ülekoormusvigastuste sagedus on suurem hooaja-eelsel ettevalmistusperioodil (Ekstrand jt., 2011b).

### **2.3. Vigastuste tõsidus**

Hooaja jooksul esineb kõige rohkem keskmise raskusastmega (st puudumine treeningutelt ja võistlustelt on kuni 4 nädalat) vigastusi (Dauty ja Collon, 2011). Ekstrand jt. (2011b) leidsid, et hooaja jooksul esinevatest vigastustest pooled on kerged ning põhjustavad vähem kui nädalaajast eemalolekut, samal ajal kui umbes viiendik on tõsised, ning põhjustavad vähemalt 4-nädalast eemalolekut. Keskmiselt puudub iga mängija vigastuse tõttu treeningutelt ja mängudelt 37 päeva hooaja jooksul. Tõsiste lihasvigastuste osakaal moodustab 11% kõikidest lihasvigastustest, keskmisi on 47% ning kergeid 42%. (Ekstrand jt., 2011a)

Põlvesidemete vigastused põhjustavad reeglina kõige pikemat eemalolemist, mistõttu peetakse neid kõige tõsisemateks vigastusteks (Shamus ja Shamus, 2001).

### **2.4. Vigastuste lokaliseerimine**

Kõige enam vigastatud piirkonnaks on puusa-, reie- ja hüppeliigesepiirkond ning põlv (Ekstrand jt., 2011b; Giza jt., 2003).

Hüppeliigesevigastustest esineb kõige rohkem lateraalsete sidemete venitusi. Põlvevigastustest on enam levinud ACLi, MCLi ja meniskivigastused. Reievigastustest on enim esindatud nelipealihase kontusioon ja venitus ning *hamstringi* venitused. Puusapiirkonna vigastustest esineb enamasti adduktorite venitusi (Fuller, 2011).

*Hamstringi* vigastused on kõige sagedasemad vigastused jalgpallis (Arnason jt., 2004; Dauty ja Collon, 2011), moodustades 12% kõikidest vigastustest. Meeskonnal, mis koosneb 25-jalgpallurist, on hooaja jooksul keskmiselt 7 *hamstringi* vigastust. (Ekstrand jt., 2011b) Korduva *hamstringi* vigastuse risk esimese 2 kuu jooksul on 22% (Petersen jt., 2011). Sagedamate vigastuste hulka kuuluvad veel reie adduktorite venitused (9%), hüppeliigese venitused (7%), eesmise reielihase venitus (5%) ja MCLi vigastused (5%) (Ekstrand jt., 2011b).

Kõige sagedamini vigastatud lihasgrupid on *hamstring* (37%), reie adduktorid (23%), reie nelipealihas (19%) ja säärelihased (13%). Enamik nelipealihase vigastustest esineb dominantsel ehk löögijalal ning tavaliselt võtab selle lihase paranemine rohkem aega, kui teistel lihastel. (Ekstrand jt., 2011a)

## **2.5. Vigastuse mehhanism**

Võistlusmängus saadud vigastustest 14-21% oli põhjustatud teise mängija poolsest reeglite rikkumisest (Dvorak jt., 2011; Ekstrand jt., 2011b). Lisaks on potentsiaalsed olukorrad vigastuse saamisel jooksmine, palli löömine, suunamuutused ja hüppamised (Dvorak ja Junge, 2005). Palli löömine moodustab kuni 51% potentsiaalsetest tegevustest, mis võivad kaasa tuua vigastuse (Kellis jt., 2004).

Paljud pehme koe vigastused tekivad mittekontaktsetest situatsioonidest, mille põhjuseks on tihti ületreening ning ebaadekvaatne rehabilitatsioon (Gabbett ja Ullah, 2012). Ekstrand jt. (2011a) järgi saadi mittekontaktsetest situatsioonidest 95% lihasvigastustest. Kuigi on leitud, et vigastuste üldine arv jalgpalli MM-idel väheneb, siis mittekontaktsete vigastuste arv on suurenenud (Dvorak jt., 2011).

Lihasevigastused on enamasti akuutse trauma tagajärg – otsene löök või lihase rebestamine või venitamine. Löögi puhul surutakse lihas luu ning mingi objekti vahele (kontusioon), mis võib põhjustada lihaskiudude rebenemise ning verejooksu lihasesse. Sportimise ajal on verevool lihastesse suurenenud, mistõttu võib vigastus olla ulatuslikum kui tavatingimustes.

Kontusiooni puhul on kõige ohtlikum, kui lihaskiud rebenevad, kuid perimüüseum jääb terveks. Sel puhul põhjustab juurdevoolav vedelik lihasesisese rõhu tõusu. Kõrgenenud rõhk võib omakorda põhjustada lisakahjustusi ja pidurdada paranemist. Lisaks on oht hematoomi kaltsifitseerumisele. (Bartlett ja Bussey, 2012)

Hüppeliigesevigastustest 67% on põhjustatud otsesest kontaktist mängijate vahel. Samal ajal põlve ACL vigastustest 72% on mittekontaktsed. (Giza jt., 2003) Sidemetevigastused on enamasti akuutsed ning tihti jäsme distaalsele osale mõjuva painutava ja väänava jõu tagajärg, milleks võib olla ebatasasele pinnale maandumine või *tackling* (Bartlett ja Bussey, 2012).

Hüppeliigese vigastuse mittekontakse mehhanismina on välja toodud hüppamine, jooksmine ja suunamuutused ning kontaktsena kokkupõrge teise mängijaga. Põlvevigastustest on umbes 30% tingitud kokkupõrkest teise mängijaga. Reie nelipeavigastusi seostatakse sprintimise, hüppamise ning palli löömisega, samuti on umbes 80% *hamstringi* vigastustest saadud sprintimise ajal. Ka puusapiirkonna vigastused on enamasti saadud jooksmise, suunamuutuste ja palli löömise ajal. (Fuller, 2011)

Kordusvigastused tekivad kõige sagedamini jooksmise ajal, eriti siis, kui mäng toimub kõrgemal tasemel, sest seal on suurem võistlusmoment ja rohkem kehalist kontakti (Shamus ja Shamus, 2001).

## **2.6. Füsioteraapia**

Füsioterapeutidel, kes töötavad sportlastega, on kasutada mitu võimalikku ravimeetodit, alustades füüsikalise raviga ning lõpetades manuaalsete võtetega nagu näiteks manipulatsioonid ja mobilisatsioonid. Levinud on ka teipimise kasutamine ning seda nii ravi kui ka preventsiiooni eesmärkidel.

Paljud skeetilihassüsteemi valupõhjustavatest häiretest alluvad konservatiivsele ravile ning kirurgiline sekkumine pole vajalik või efektiivne. Pehme koe vigastuse ravi peamised eesmärgid on vähendada või likvideerida valu ning vältida või parandada koemuutusi, mis põhjustavad funktsioonihäiret. (Cailliet, 1990) Vigastusega tegelemise protokoll hõlmab endas tavaliselt esmalt valukontrolli, seejärel liigesliikuvuse ja lihaskõhu taastamist ning neuromuskulaarse kontrolli saavutamist (Dvorak ja Junge, 2005).



Tagamaks adekvaatset taastumist on vaja teada jalgpalli reegleid, löömise tehnikaid, vigastuste sagedust ja mehhanismi. Tundes spordiala, saab paljud tavalised rehabilitatsiooniharjutused muuta spordialaspetsiifilisteks harjutusteks. (Shamus ja Shamus, 2001)

Pehme koe vigastuse parandamisel on suur efektiivsus kehalisel harjutusel. Harjutustega võib parandada liikuvust, jõudu, vastupidavust, kiirust, tasakaalu, kehatunnetust ning taastada liigeste teljelisust. (Anderson ja Parr, 2011; Cailliet, 1990) Tagamaks, et harjutusel oleks vigastuse paranemise seisukohast efekt, peab füsioterapeut olema suuteline harjutusi järkjärgult ilma paranemisprotsessi häirimata progresseerima, kaasates töösse kindlad lihased (Booth, 2011).

Kõhrkoe vigastuse korral liigestes on kehalisel harjutusel rehabilitatsioonis eriti oluline koht, sest kõhrkude saab toitained sünoviaalvedelikust, mis ringleb tänu kõhrkoe koormamisele (Cailliet, 1990). Kõhrkude reageerib nii koormuse sagedusele kui ka koormuse suurusele. Regulaarne tsükliline kõhrkoe koormamine läbi kehalise harjutuse põhjustab selle turse ja intensiivistab rakkude sünteesi, mis omakorda põhjustab kõhrkoe jäikuse. Seevastu pidev kompressioon takistab rakkude elutegevust ning võib põhjustada koe nekroosi. Kõhrkoes puuduvad veresooned ja närvid, mis aeglustavad selle paranemist ning närvide puudumise tõttu jäävad mitmed vigastused tähele panemata, kuni on kahjustada saanud ka subkondraalne luu või periost. (Bartlett ja Bussey, 2012)

Treeningu tulemusel muutuvad lihased, kõõlused ja sidemed tugevamaks. Samal ajal immobilisatsioon põhjustab nende atroofiat ning selle tagajärjed tulevad kiiremini esile, kui treeningu efektid. (Bartlett ja Bussey, 2012)

Paljud alajäseme vigastused mõjutavad tasakaalu ja proprioretseptiooni ning nendele tuleb enne spordi juurde naasmist tähelepanu pöörata. Rehabilitatsiooniprogrammi peab kaasama ka teised spordialaspetsiifilised tegevused, tagamaks mängija valmisoleku treeningule naasmiseks. (Shamus ja Shamus, 2001) Jõuharjutustena on soovitatud alguses kasutada suletud ahela harjutusi, sest põlve stabiilsusele on sellel parem mõju kui avatud ahela harjutustel (Morrissey jt., 2000). Tasakaalu- ja proprioretseptiooniharjutustena sobib ühel jalal tasakaalu hoidmine. Harjutuse raskendamiseks võib juurde lisada palliga žongleerimise, lisaks võib kasutada erinevaid abivahendite nagu näiteks tasakaalulaud. (Shamus ja Shamus, 2001)

Tasakaalu treenides võib juurde tuua ka näiteks palli löömise jalaga või peaga. Kasutada võib erinevaid viise: sisekülje-, väliskülje- ja reielööke. Harjutuste raskendamiseks võib jala ümber siduda kummilindi ning rakendamaks erinevaid lihaseid võib manipuleerida tõmbenurgaga. Edasi võib liikuda väljaastetega küljele ning ka siin võib kasutada kummilinti. Korduste arv sõltub sportlase võimekusest. Ajaliste eesmärkide kasutamine aitab sportlasel vastupidavust treenida. (Shamus ja Shamus, 2001)

Kummilinti võib kasutada ka saavutamaks kontrolli põlvesirutuse üle. Lint tuleks siduda tagantpoolt ümber haige põlve. Terve jalg asetatakse ettepoole ja sirutatakse põlvest. Haiget jalga maas hoides tuleb põlve flekseerida ja ekstenseerida. See suletud ahela harjutus aitab saavutada kontrolli põlve sirutuse üle, mis on vajalik kõnnil, jooksmisel ja palli löömisel. (Shamus ja Shamus, 2001)

Kui sportlane on suuteline, siis võib edasi liikuda palliharjutustega, mis koosnevad peamängust, *volley*-dest ja palli surmamisest. Harjutusena võib kasutada järgmist skeemi: sportlane hüppab meetri haigel jalal, saavutab tasakaalu, terapeut viskab palli, patsient surmab selle ja söödab tagasi. Kohe pärast tagasisöötmist hüppab haigel jalal jälle edasi. Harjutuse ajal ei tohi terve jalg vahepeal maad puudutada. Raskendamiseks saab kasutada liikumist selg ees või diagonaalis. Võib kasutada ka tähistest ülehüppamist nii, et tuleb hüpata ühe tähise siseküljele ja teise tähise välisküljele. (Shamus ja Shamus, 2001)

Enne treeningutele naasmist saab funktsionaalse testina kasutatada joonejooksu. Sportlane peab olema suuteline kiirendama, aeglustama, peatuma, pöörama ja hüppama igal hetkel. Ka löögi- ja sööduharjutused ning pallikontrollimine jooksmise ajal on olulisel kohal. (Shamus ja Shamus, 2001)

Vigastatud sportlasel tasub tähelepanu pöörata ka üldise kehalise seisundi säilitamisele, sest ühe kehaosa vigastamine ei tähenda tingimata, et teisi kehaosi ei saa treenida (Männik, 2008).

### **2.6.1 PRICE**

Esimese ja teise astme pehme koe vigastuste puhul tuleb esimese 72 tunni jooksul jälgida *PRICE* printsiipi. Kolmanda astme vigastus nõuab tavaliselt teiste meditsiinitöötajate sekkumist, kuid kuni nende kohalejõudmiseni tasub siiski rakendada nimetatud meetodit. (Booth, 2011)

Andersoni ja Parri (2011) järgi koosneb *PRICE* printsiip järgmistest tegevustest:

PR – puhkus (ingl k *protected rest*)

I – külmaaplikatsioonid (ingl k *ice*)

C – kompressioon ehk surve (ingl k *compression*)

E – elevatsioon (ingl k *elevation*)

Puhkus on vajalik takistamaks vigastatud piirkonna edasist kahjustumist. Vajadusel tuleb jäse immobiliseerida või kasutada liikumisel abivahendeid. Puhkuse kestus on suhteline, varieerudes 24-72 tunnini ning see ei tähenda täielikku inaktiivsust. Vigastatud piirkonnale võib anda nii palju koormust, kui vigastatud kude on võimalik taluma. (Anderson ja Parr, 2011) Puhkus annab koele võimaluse loomulikult teel paraneda, kuid soovitatakse lühemaid perioode, sest on leitud, et aktiivsus on paranemisele kasulikum kui inaktiivsus (Cailliet, 1990). Lihastel, kõõlustel ja sidemetel on võime hüpertrofeeruda ja atrofeeruda. Täielik immobilisatsioon põhjustab antud kudede atroofiat, lihasjõu vähenemist ning paranemise efektiivsuse kadumist. Lisaks on leitud, et inaktiivsus põhjustab verevoolu ja metaboliitide kudedest eemaldamise aeglustumist, mis omakorda põhjustab valu (Cailliet, 1990). Osadel ajukoerakkudel on võime toota valuvaigistavaid ühendeid nagu näiteks endorfiine ning üheks endorfiine vabastavaks tegevuseks on kehaline harjutus. (Anderson ja Parr, 2011)

Külmaaplikatsiooni kasutamise tulemusena aeglustub kahjustatud koe ainevahetus ning väheneb verejooks. Lisaks väheneb lihaskävide ärritatus, mille tulemusena lihaste spasm ning valu leeveneb. Enamasti kasutatakse külmaaplikatsioonidena jää- ja külmaveekotte, kuid oluline on, et jääkotte ei asetata otse nahale, sest nii suureneb külmakahjustuse oht. Vigastatud kohale tuleks külmaaplikatsioon asetada nii kiiresti kui võimalik ning hoida seda seal 15-30 minutit, sõltuvalt kahjustuse piirkonna suurusest. Külma peaks kasutama iga 2 tunni järel 72 tunni jooksul pärast vigastust. Külmaveekoti temperatuur peaks jääma vahemikku 0-18°C. Temperatuuri valik sõltub sellest, millises kehapiirkonnas on vigastus. Näiteks hüppeliigese puhul sobib 0°C kuni +5°C, kõhu sirglihase puhul aga +18°C.

Kompressiooni kasutamine vähendab verejooksu ja ruumi vedeliku kuhjumiseks ning seeläbi aitab vähendada turset. Kompressioonina kasutatakse enamasti elastiksidet, mis tuleks peale panna distaalselt proksimaalsemale liikudes, soodustades sellega verevoolu liikumist proksimaalsemale. Survet tuleks jäsemel hoida nii öösel kui ka päeval. Külmaaplikatsioonide kasutamise ajal võib need kaks omavahel ühendada. (Anderson ja Parr, 2011)

Jäseme elevatsiooni kasutatakse südametöö ning lümfiringe stimuleerimiseks, mille tagajärjel väheeb turse ning hävitatakse osa tekkinud laguproduktidest (Männik, 2008). Esimese 72 tunni jooksul tuleks vigastatud jäse 10-20 cm südametasemest kõrgemale asetada nii tihti kui võimalik (Anderson ja Parr, 2011).

### **3. Vigastuste ennetamine ehk preventsioon**

Vigastuste ennetamise esimene etapp on hinnata vigastuste etioloogiat ning riskifaktoreid. Rehabilitatsiooni täiustamine ning funktsionaalsete testide läbiviimine enne meeskonnatreeningute juurde naasmist on suureks abiks uute vigastuste riski vähendamisel. (Ekstrand jt, 2011b) Rehabilitatsioon on efektiivsem, kui see teostatakse füsioterapeudi järelevalve all, sest koduprogrammi täidab ainult 20-30% mängijatest (Engebretsen jt., 2008).

Kõikidest vigastustest jalgpallis on 75% vältitavad. Suurima preventiivse toimega on korralik soojendus enne koormust ning adekvaatne kehaline treening. Jalgpallurite jaoks on kõige mugavamaks soojenduseks jooksmine, harjutused keharaskusega (ingl k *calisthenics*), venitused ja palliharjutused. (Shamus ja Shamus, 2001) Mitmed treeningprogrammid, mis hõlmavad endas soojendust ning jõu- ja tasakaalutreeningut, on vähendanud vigastuste arvu. Soojenduse järgselt on mitmel spordialal täheldatud painduvuse ja sportliku soorituse paranemist. Efekt on suurem kui venitamine on aktiivne, pikemaajaline ja spordiaspetsiifiline. Kuna väsimus mõjub sportlikule sooritusele halvasti, siis on igäühe jaoks olemas optimaalne soojenduse kestus, mis sõltub tema võimekusest. (Thacker jt., 2004) Soojendus intensiivistab lihaste ainevahetust, valmistades seeläbi neid ette aktiivseks tööks.

Soojenduse läbiviimine võib kuuluda küll füsioterapeudi ülesannete hulka, kuid mängijad peaksid olema varasemalt teadlikud soojenduse olulisusest ning harjutanud seda efektiivselt tegema, kuna võistluste ajal ei pruugi olla füsioterapeudil teiste tööülesannete tõttu võimalik seda läbi viia (Booth, 2011). Soojenduse komponendid on Booth (2011) järgi:

- kerge aeroobne töö (näiteks sörkjooks), mis mõne aja pärast muutub intensiivsemaks;
- mittespordiaspetsiifilised liigete täisliikuvusulatuses harjutused (näiteks käeringid, jalahood, kerepöörded);
- harjutused, mis hõlmavad treeningu jooksul kasutatavate lihaste ja liigete täisliikuvusulatuset;
- spordiaspetsiifilised harjutused kõrge intensiivsusega.

Õigeaegne saabumine treeningutele ja võistlustele on väga olulised, kuna hilinenud mängijad ei tee tihti korralikku soojendust, mis suurendab vigastusriski. Viimast suurendab ka vahetusmängijate liiga kiire mängu saatmine ilma piisava soojendusega.

Sportlase jaoks on oluline treeningu järgne lõdvestus (ingl k *cool-down*), mis aitab kehal taastuda. Lõdvestuseks sobivad kerge aeroobne tegevus ja pikemaajalised staatilised venitusharjutused pärast koormust, mida toetavad korralik rehüdratsioon ja toitumine, külma ja/või sooja duši kasutamine ning järgmisel päeval kerge treening või taastav massaaž. (Booth, 2011) Treeningute planeerimisel tuleks arvestada, et keha adaptatsioon toimub puhkuse ajal. Heas treeningplaanis on tasakaal intensiivse töötamise ja kvaliteetse puhkuse vahel. (Dvorak ja Junge, 2005)

Jalgpallurite ainuke kaitsevarustus on säärekaitsed, mis vähendavad kontusioonide ja muljumiste esinemist, kuid ei kaitse täielikult luumurdude eest. Säärekaitsmeid on saadaval erinevates suurustes, millest osad käivad soki alla sääre peale, suuremad aga katavad ära ka sääreluu pekside piirkonna. Säärekaitsmed tuleb iga mängija jaoks valida individuaalselt, sest need peavad olema piisavalt suured katmaks ära mängija kogu sääreluu piirkonna. Säärekaitsmete kandmine on võistlusmängudel kohustuslik ning treeningutel kuulub nende kandmise nõudmine treeneri töökohustuste hulka (Dvorak ja Junge, 2005).

Ortoose ehk tugisidemeid ja teipimist kasutatakse vältimaks soovimatut ja potentsiaalselt kahjulikku liikumist, võimaldades samal ajal soovitud liikumist. Ortoose kasutatakse nii preventiivselt kui ka rehabilitatsiooni eesmärgil. (Dvorak ja Junge, 2005) Teipimine ja tugisidemete kasutamine on kasulik eelkõige neile, kel on olnud hüppeliigesevigastus. Sobiva ortoosi peaksid valima treener, füsioterapeut ja arst koos mängijaga. (Shamus ja Shamus, 2001) Ortoosid takistavad hüppeliigeses inversiooni toimumist, säilitades samal ajal selle anatoomilist asendit. Vigastuste esinemissagedus võib tänu ortooside kasutamisele langeda kuni 20%. (Mohammadi, 2007)

Vigastuste ennetamise seisukohast on oma roll ka kohtunikel, kes otsustavad, kas mängijad rikuvad reegleid, kas nad peaksid karistada saama või kas mõni mängijatest vajab arstiabi. Uuringud näitavad, et kohtunik võtab mängu jooksul keskmiselt vastu 200 otsust, millest enamik leiab aset poolaegade esimese 15 minuti jooksul. Selleks, et kohtunikud saaksid oma tööd korralikult teha, peavad nad olema kehaliselt hästi valmistunud, kuna nad läbivad mängu jooksul umbes sama pika maa nagu jalgpallurid. (Dvorak ja Junge, 2005)

### 3.1. Vigastuse riskifaktorid

Riskifaktorid on asjaolud, mis suurendavad tõenäosust saada vigastus. Neid võib jaotada muudetavateks faktoriteks, milleks on tegurid, millega saab riski vähendamise eesmärgil manipuleerida (näiteks säärekaitsmete kandmine) ja mittemuudetavateks faktoriteks, milleks on tegurid, millega ei saa manipuleerida (näiteks vanus ja sugu). Lisaks võib neid jagada sisemisteks ja välimisteks faktoriteks. (Bartlett ja Bussey, 2012) Esimesed on inimese bioloogilised ja psühho-sotsiaalsed omadused nagu näiteks liigese painduvus, mille alla kuuluvad ka liigese lõtvus ja lihaste lühenemine, varasemad vigastused ja ebaadekvaatne taastumine (Dvorak ja Junge, 2005), aga ka vanus ja sugu (Bartlett ja Bussey, 2012). Välimised faktorid on seotud keskkonnaga ning sinna alla kuuluvad vastase oskused (Bartlett ja Bussey, 2012) ja treeningkoormus, ilmastikutingimused, väljaku seisukord, kaitsevarustus, mängureeglid ning mängustiil. Välimistest faktoritest on suure tähtsusega reeglite rikkumine ja halvad treeningtingimused, mille tagajärejel saadakse kuni kolmandik hooaja jooksul esinevatest vigastustest. (Dvorak ja Junge, 2005) Vigastuse põhjus on multifaktoriaalne, mis tähendab, et ainult riskifaktorite olemasolust ei tulene vigastus. Selleks on vaja riskifaktorite kombineerumist mehhaaniliste faktoritega. (Bartlett ja Bussey, 2012)

Vigastuse riski suurendab võistlemine kõrgemal tasemel ja osalemine kontkatspordialadel, milles omakorda on risk suurem võistlustel kui treeningul (Bartlett ja Bussey, 2012). Sealjuures on risk suurem mängu lõpupoole, mida võib seletada väsimuse tekkimisega, sest väsinud lihased absorbeerivad vähem energiat ning on venitusele vähemresistentsed (Shamus ja Shamus, 2001). Väsimuse teket põhjustab ka liiga tihe võistluskalender: 96 või vähem tundi puhkust kahe mängu vahel on taastumiseks ebapiisav. Vähendamaks seda riski on treeneritel soovitatud mängudel kasutada erinevaid algkoosseise. (Dupont jt., 2010) On leitud ka, et alajäsemete pehme koe vigastuste risk on suurem sportlastel, kes mängu ajal rohkem sprindivad ehk siis ründemängijatel (Gabbett ja Ullah, 2012).

Jalgpallurite vigastuste peamisteks riskifaktoriteks on vanus, kokkupuude jalgpalliga ning varasemad vigastused. Viimane neist suurendab uue vigastuse riski 4-7 korda. Varasem vigastus on oluline faktor, kuna lihaskude või osa kõõlusest võib olla asendunud armkoega või on lihase jõudlus langenud. (Arnason jt., 2004) Ühtlasi võib see põhjustada ka liigese stabiilsuse vähenemist ning neuromuskulaarse kontrolli halvenemist (Engebretsen jt., 2008). Lisaks võib olla tegemist mitteametliku rehabilitatsiooniga ja liiga varajase naasmisega spordi juurde, mille korral koed ei ole jõudnud täielikult paraneda ja seega on nende koormustaluvus väiksem (Arnason jt., 2004).

Mängijatel, kes osalevad treeningutel ja võistlustel vähem, on väiksem vigastusrisk. Samas on mängijatel, kes jalgpalliga kõige rohkem kokku puutuvad samuti vigastuse risk väiksem. Seda seostatakse asjaoluga, et neil on parem tehnika, tähelepanelikkus ja hindamisvõime, mis ei tee neid ainult paremateks mängijateks, vaid ühtlasi kaitseb ka vigastuste eest. (Arnason jt., 2004)

Hüppe- ja põlveliigese vigastuse riski suurendab liigese ebastabiilsus, neuromuskulaarse kontrolli puudulikkus (Arnason jt., 2004) ja lihasnõrkus (Bartlett ja Bussey, 2012). Hüppeliigese vigastuse risk on suurem, kui mängija saab *tacklingu* külje pealt või kui selle ajal on keharaskus *tacklingu*-poolisel jalal (Giza jt., 2003). Varasemad sidemetevigastused muudavad liigese ebastabiilsemaks, seetõttu soovitatakse vigastuse järgselt selle teipimist või ortoosi kandmist 6-10 nädala jooksul (Arnason jt., 2004). Korduvate mõjuvate koormuste korral muutuvad sidemed jäigemaks, pakkudes rohkem toetust potentsiaalsete deformatsioonide suhtes. Kui liiges nihkub liikumise välimise piirini, aktiveeruvad kollageenkiud, mis pakuvad liigesele stabiilsust. Sidemete vastupidavust saab parandada treeninguga ning seda vähendab immobilisatsioon ja vanus. (Bartlett ja Bussey, 2012)

Reie nelipealihase ja *hamstringi* düsbalanss suurendab alajäseme vigastuseriski. Samuti teevad seda välised tegurid nagu näiteks puudulik treenitus ja kõrval pinnasel mängimine. (Arnason jt., 2004) Jalgpallijalanõu mõjutab nii jalg-maa kui ka jalg-pall kontakti, mõjutades seega nii tugijala kui ka löögijala tegevust. Löögijala suhtes vähendab jalanõu kokkupuutevalu palliga. (Lees jt., 2010) Kontakt jalanõu ja maapinna vahel on väga oluline, sest halva jalanõu korral võib see suurendada põlvele mõjuvat koormust ja seeläbi põhjustada ACLi vigastusi (Kellis jt., 2004).

### **3.1.1. Treeningujärgne lihasvalu**

Treeningujärgset lihasvalulikkust esineb eelkõige hooaja alguses, kuna sportlased naasevad puhkuselt, kus nende aktiivsus on olnud mõnevõrra madalam. Seda esineb ka siis, kui tegeletakse mitte harjumuspärase treeninguga. Lihasvalu tekkimist soodustavad veel ekstsentrilise iseloomuga harjutused. See valu võib mõjutada sportlikku sooritust vähendades liigesliikuvust, koormuse jaotumist ning ka lihasjõudlust. Lihased võivad rekruteeruda vales järjekorras, mis põhjustab ebaõiget koormuse jaotumist sidemetele ja kõõlustele. Vähendamaks vigastuste tekkimise riski on oluline lasta lihastel korralikult koormusest taastuda. (Cheung jt., 2003)

Valu vähendamisel on mingil määral efektiivsed valuvaigistid ja massaaž. Lihaste venitamisel treeningujärgselt suurt mõju valu ennetamisel ei ole. Kõige efektiivsem valu leevendamisel on kehaline harjutus, kuigi ka selle mõju on ainult ajutine. Sportlasi, kes treenivad igapäevaselt, tuleks julgustada intensiivsust vähendama ning keskenduma ka teiste lihaste treenimisele. Treeningujärgne lihasvalu võib kesta kuni 8 päeva. (Cheung jt., 2003)

### **3.2. Kehaline ettevalmistus**

Jalgpall on ala, mis nõuab pikemaajalist pingutust. Vähendamaks väsimuse negatiivset mõju sooritusele, on vastupidavustreeningul oluline roll nii professionaalile, kes treenib kuni kaks korda päevas, kui ka harrastajale, kes treenib kuni kaks korda nädalas (Balsom, 1996). Kõige suurema töö vigastuste ennetamisel saab ära teha hooajaelsel ettevalmistusperioodil (Dvorak ja Junge, 2005).

Jalgpallitreeningutes kasutatakse traditsioonilist vastupidavustreeningut, spordialaspetsiifilisi harjutusi ning väiksemõõtmelisi mängu (Gabbett ja Ullah, 2012). Vastupidavuse arendamiseks tasub kasutada ka näiteks suusatamist, ujumist ja rattasõitu, sest see aitab hoida treeningu mitmekesisena ning ennetada ülekoormusvigastusi (Dvorak ja Junge, 2005).

Jalgpallimäng kestab 90 minutit ning keskmine koormuse intensiivsus on 70%  $VO_{2max}$ . Hinnanguliselt kuni 98% jalgpalluri mänguaegsest energiavajadusest kaetakse aeroobsete protsesside arvelt. Ka tehniliselt kõige vilunud mängijad võivad mängu jooksul eksida, kui nende kehaline ettevalmistus pole olnud adekvaatne. Treeningu koormust valides tuleb otseselt silmas pidada jalgpallimängu eripärasid. (Andrzejewski jt., 2012) Jalgpallis on sagedased vahelduva intensiivsusega pingutused, kus lühikesed perioodid (tavaliselt <5 sekundi) kõrge intensiivsusega vahelduvad korrapäratult pikemate perioodidega aktiivse (kõnd) või passiivse puhkusega (seismine) (Balsom, 1996). Jalgpalluri treening peaks sisaldama nii aeroobseid kui ka anaeroobseid koormusi.

Jalgpalluri jaoks ei ole kõige efektiivsemaks vastupidavustreeninguks aeglane sörkjooks, sest see ei vasta kiirendamistele ja suunamuutustele, mis mängusituatsioonides esinevad. Enamik spurte jalgpallis jäävad 5 ja 25 m vahele. Intervalltreening sörkimise ja sprintidega on kõige paremaks ettevalmistuseks, sest see lubab töötada kõrgema intensiivsusega kauem kui ühtlase intensiivsusega treening. (Shamus ja Shamus, 2001) Vigastuste ennetamise seisukohast tasuks hooaja-eelsel ettevalmistusel piirata sprinditreeningu osakaalu, kuna viimane suurendab vigastuste riski. Lisaks on leitud, et aeglases tempos jooksmisel on vigastustele preventiivne



toime. Oluline on leida optimaalne treeningkoormus, mis aitaks ennetada vigastusi ning ühtlasi parandada sooritust. (Gabbett ja Ullah, 2012)

Jalgpalluril peaks sõltuvalt tema tasemest aeroobne treening kuuluma treeningkavasse 3-6 korda nädalas, kuna see parandab vastupidavust ning lubab sportlasel koormuste vahel kiiremini taastuda (Shamus ja Shamus, 2001).

Väiksemõõtmelise mängu puhul peaks töö-puhkuse vahekord olema erinev. Näiteks 18-minutilise mängu (v.a puhkepausid) puhul 3 ja 2 minutit, 70 ja 20 sekundit või 30-minutilise mängu puhul (koos pausidega) 8 ja 2 minutit, 4 ja 2 minutit, 2 minutit ja 30 sekundit. Lisaks saab treener intensiivsust mõjutada reeglite muutmisega, milleks võib olla lubada mängijatel kasutada maksimaalselt ainult 2 puudet või mängida nii, et värav loeb ainult siis, kui kõik mängijad on palli väravajoone ületamise hetkel üle poole väljaku. Intensiivsus sõltub ka näiteks pallide olemasolust (kui pall läheb auti, siis pannakse kohe uus pall mängu). (Balsom, 1996)

Järgnevalt on Balsomi (1996) järgi esitatud kaks näidet väiksemõõtmelise mängu läbiviimiseks:

**Näide 1.** Kaks passiivset mängijat kummastki meeskonnast seisavad vastaste poolel väravajoone taga (teine teiselpool väravat). Teised mängivad tavaliste jalgpallireeglite järgi, kuid lisaks võivad nad passivsete mängijatega seinasöötu mängida. Passiivsed mängijad ei või üle joone liikuda. Mängijate arv meeskonnas on 4+2 või 6+2 ning lisaks väravavahid. Kasutatakse täismõõtmetes väravaid. Mäng kestab 2 minutit, passiivsed mängijad vahetavad ja mäng läheb uuesti käima. Iga mängija saab mängida 4 või 6 minutit järjest, sõltuvalt mängijate arvust, ning 2 minutit puhata. Väljakumõõtmed võiksid olla karistusalaajoonest keskjooneni.

**Näide 2.** Samalaadne näitega 1, kuid väravaid ja väravavahte ei kasutata. Mõlemas väljakuotsas on kummastki meeskonnast üks mängija, kellel on maksimaalselt kaks puudet. Punkti saab siis, kui pall jõuab ühe otsamängija käest teiseni ja tagasi. Vahepeal ei tohi meeskond palli kaotada.

Tagamaks efektiivset treeningprogrammi, peaks treeningu jagama osadeks: hooajaeelne, hooajaaegne ja hooajaväline. Sportlane peaks tegema harjutusi, mis haarab kõiki liigeseid ja

ka väiksemaid lihaseid. (Shamus ja Shamus, 2001) Hooajaeelsesse tsüklisse kuulub peamiselt vastupidavus- ja jõutreening. Hooajaaegsesse tsüklisse spordialaspetsiifiline treening ning hooajavälisel ajal vastutab sportlane reeglina oma treeningute eest ise. Hooajavälisel ajal on mängijatel soovitatud oma reipuse säilitamiseks tegeleda teiste pallimängudega rekreatsioonisportlase tasemel. (Dvorak ja Junge, 2005)

Väljaspool hooaega võib treeningu intensiivsus olla suurem kui võistlusperioodil. Kasutama peaks plüomeetrilisi harjutusi, sest need nõuavad pikemat taastumisaega. Võistlusperioodil võib plüomeetria liigne rakendamine põhjustada soorituse langust. Hooaja lähenedes peaks treeningu intensiivsus vähenema ning keskenduma peaks spordialapõhistele harjutustele. Võistlusperioodil on vastupidavustreening kõige madalamal tasemel ning jõutreeningut ja plüomeetriaat peaks tegema vaheldumisi kord nädalas. Nendel sportlastel, kes ei saa regulaarset mänguaega, peaks mängujärgne treening olema võrreldav mänguintensivsusega. (Shamus ja Shamus, 2001)

### **3.3. Treeningute ülesehitus**

Jalgpalluritel on spordialaspetsiifikast tingitult vähenenud reie eemaldamine ning puusa- ja põlvepainutus, kuna intensiivsed lühikesed spurdid kiirete suunamuutuste ning kiirendamiste ja aeglustamistega nõuavad lihastelt palju tööd ja võivad põhjustada lihaspingeid. Lisaks pööratakse jalgpallitreeningutel vähest tähelepanu lihashooldusele. See kõik soodustab vigastuste tekkimist. (Arnason jt., 2004)

On leitud, et kuni 67%-l mängijatest on vähemalt üks pinges lihas alajäsemel. Pinges lihased on korrelatsioonis lihastevenituste esinemisega, mis on ilmselt üks kõige kergemini ärahoitavaid vigastusi. Staatile venitus suurendab lihase pikkust. Plantaarfleksorid, puusa adduktorid, põlvesirutajad ja -painutajad ning puusapainutajad on kõige sagedamini vigastatud lihased, sellepärast peaks neile enim tähelepanu pöörama. Kuid siiski ei tohiks ära unustada ka teisi alajäseme lihaseid ega selga, kaela ja ülajäsemeid. (Shamus ja Shamus, 2001) Kuigi on leitud, et venitamisest võib olla sooritusel isegi negatiivne mõju ning see võib vigastuse riski suurendada, siis sportlastel, kellel on pinges lihased, võib venitamisest olla suurt kasu (Thacker jt., 2004).

Viskoosetel-elastilistel materjalidel, nagu näiteks lihased, on oluline omadus roomavus (ingl k *creep*). See tähendab, et materjal deformeerub aja jooksul kui talle mõjub konstante jõud. Kui materjali temperatuur tõuseb, siis põhjustab koormus, mis toatemperatuuril püsivat

kahjustust ei põhjusta, materjali roomamise. Teooriat praktikasse pannes peaksid sportlased pärast soojendust venitama. See suurendab roomavust ka sidekoes, vähendab venitusrefleksi ja suurendab sidekoe puhkeoleku pikkust. Teine oluline omadus lihastel on see, et konstantse pinge all hakkavad nad lõdvestuma ehk koormus väheneb. (Bartlett ja Bussey, 2012) Venitamise mõju kestab tavaliselt 6-90 minutit, kuid pikemaajalise venitustreeningu tulemusena võib painduvuse suurenemine püsida mitu nädalat (Thacker jt., 2004).

Jõutreeningul tuleks lihaste jõu arendamise eesmärgil kasutada keskmist intensiivsust: 3-5 seeriat, 5-6 kordust, 80-85% kordusmaksimumist (RM). Lihaste hüpertroofia saavutamiseks sobib 3-5 seeriat, 10-15 kordust, 50-75% RM. Võimsuse jaoks soovitatakse kasutada 5 seeriat, 2-4 kordust, 90-95% RM. Aasta peaks algama hüpertroofia tsükliga, mis kestab 3-4 nädalat, järgneb jõutsükkel, mis kestab kuni 4 nädalat ning siis võimsuse tsüklil kuni 3 nädalat. See aitab sportlase treeningut tasakaalustatuna hoida, valmistab teda ette võistlusmängudeks ning aitab ära hoida ületreeningut. (Shamus ja Shamus, 2001) Jõutreeninguks parim aeg on hooajaelne periood. Suurem jõud muudab mängija *tacklingutele* ja vigastustele vähem vastuvõtlikuks (Dvorak ja Junge, 2005). Jalgpalluri lihaseid tuleks treenida nii kontsentriselt kui ka ekstsentriliselt, sest lihas võib mängu ajal kontraktsiooni mõlemat moodi. Plahvatuslikud harjutused nagu näiteks pikad ja vertikaalsed hüpped korreleeruvad löögikaugusega. (Shamus ja Shamus, 2001) Jõutreeningul on vigastustele preventiivne toime, sest tugevam lihas talub suuremat koormust. Ekstsentrilist lihastreeningut soovitatakse üha rohkem, kuna on tõestatud, et see parandab nii maksimaaljõudu kui ka soodustab taastumist. Arvatakse, et enamus lihase venitusi toimuvad just lihase ekstsentrilise töö ajal. (Askling jt., 2003)

Taani jalgpalluritega läbiviidud uuringust selgus, et 10 nädala jooksul progresseeruva sageduse ja intensiivsusega *hamstringi* ekstsentriline treeningprogramm vähendab *hamstring* vigastusi kuni 60% ning korduvate vigastuste sagedust 85% (Petersen jt., 2011). Rootsis läbiviidud uuring toetab väidet, et ekstsentriline treening vähendab *hamstring* vigastuse esinemissagedust. Nende puhul kasutati lisaks meeskonnatreeningutele kõhuli põlvepainutuse harjutust (ingl k *prone leg curl*). Treeningrupi vigastuste arv moodustas 23% kogu vigastustest. Teostati nii kontsentrist kui ka ekstsentrilist kontraktsiooni, viimane oli aga ülekaalus. Treeninggrupil paranes lihase kontsentiline ning ekstsentriline jõud vastavalt 15% ja 19%, kontrollgrupil muutusi ei tuvastatud. Treeninggrupi mängjatel paranesid ka kiirusnäitajad, kontrollgrupil muutusi ei tuvastatud. (Askling jt., 2003)

Kasulikud mitut liigest hõlmavad jõuharjutused jalgpalluritele on jalgadega raskuste surumine (ingl k *leg press*), kükid ja väljaasted. Üheliigese harjutustest soovitatakse istudes põlvesirutusi, kõhuli põlvepainutusi, reie lähendajate- ja eemaldajalihas harjutusi ning varvastele tõusu harjutusi nii põlved sirutatult (töötab sääre kakspealihas) kui ka põlved painutatult (töötab lestlihas). (Shamus ja Shamus, 2001)

Jalgpallispetsiifiline tasakaalutreening, mis koosneb ühel jalal seismisest, ühejalahüpetest ette, taha ja kõrvale suunas, takistusraja läbimisest, jalapöial hüpetest ning toenglamangus vastaskäe ja -jala tõstetest, vähendab lihasvigastuste, kuhu alla kuuluvad *hamstring* ja säärelihased, esinemist poole võrra. Lisaks ilmneb ka langus patella kõõluse, põlvesidemete ja hüppeliigese sidemete vigastustes. Treeningprogrammi efektiivsus on seda parem, mida rohkem seda kasutada. (Kraemer ja Knobloch, 2009) Põlve- ja hüppeliigese sidemete venituste ravis ja ennetamises on tasakaalutreeningut soovitanud ka teised autorid (Engebretsen jt., 2008).

Proprioretseptsoonitreening on hüppeliigese vigastuste ennetamise seisukohast väga olulisel kohal. Hüppeliigese välimise sideme venituse riskifaktoriks on ka eversiooni teostavate lihaste nõrkus, seega on nende treenimine preventiivse toimega. Proprioretseptiooni ja jõutreeninguga tegelenud inimestel oli aasta jooksul korduva hüppeliigese venituse sagedus vastavalt 5% ja 20%, kontrollgrupil aga 40%. Proprioretseptsoonitreening hõlmas endas seismist tasakaalulaua iga päev 30 minutit. Jõutreening koosnes alguses isomeetrilistest harjutustest, millele järgnesid dünaamilised harjutused raskuste ja kummilindiga. Harjutusi tehti 10 seeriat, igas seerias 20 kordust ning vastupanu hoiti 9 sekundit. (Mohammadi, 2007)

Mitmed uuringud on näidanud, et kerelihasete nõrkus soodustab alajäseme, eriti põlve, vigastuste teket (Dvorak ja Junge, 2005). Kõhulihasete treenimine tagab lumbaalse stabiilsuse ning seeläbi vähendab *hamstring* lihaste venituse riski. Kõhu- ja seljalihasete treenimine on väga tähtis osa jõutreeningust. Tugevad kerelihased võimaldavad kõiki teisi kehaosi palju efektiivsemalt treenida. (Shamus ja Shamus, 2001) Kerelihasete tugevdamisel tuleb meeles pidada ka asendeid, mis sportlasel oma alal ette tuleb. Nii saab valida jalgpalluri jaoks harjutused, mis peegeldavad mängusituatsioonis tekkivaid olukordi. Kerelihasetreening koos kubemepiirkonna lihaste treeninguga on näidanud preventiivset ja ka rehabiliteerivat toimet selle piirkonna lihaste venitustega tegelemisel (Engebretsen jt., 2008).

Plüomeetrilised harjutused parandavad sooritust ja vähendavad vigastuste riski. Need harjutused võimaldavad lihasel saavutada maksimaaljõu võimalikult kiiresti. Selle peamised komponendid on ekstsentriline, amortisatsiooni ja kontsentriline faas. Ekstsentriline kontraktsioon tekitab venitusrefleksi, mis võimaldab suuremat kontsentrilist kontraktsiooni. Amortisatsioonifaas on periood ekstsentrilisest faasist kontsentrilise faasi alguseni ning see peaks olema võimalikult lühike. (Shamus ja Shamus, 2001) Lisaks tuntakse seda kiirusjõu omadust kui võimsust. Ekstsentrilisele kontraktsioonile järgneb jalgpallis tihti kontsentriline kontraktsioon. Plüomeetrilised harjutused lubavad jalgpalluritel lihaseid, kõõluseid ja sidemeid treenida funktsionaalselt. (Dvorak ja Junge, 2005) Plüomeetria harjutuste tegemisel peaks kasutama jalanõusid, mis ei libise. Lisaks ei tohiks pind olla liiga pehme, sest see pikendab amortisatsioonifaasi. Väga hästi sobib naturaalne muru, ühtlasi on see ka spordialale spetsiifiline. Maandumisel tuleb silmas pidada, et toimuks varbalt kannale rullimine.

Plüomeetriliste harjutustena kasutatakse näiteks ruuthüppeid, kõrgushüppeid ja sügavushüppeid. Ruuthüpete korral tehakse maha ruut ning sportlane peab hüppama edasi-tagasi, kõrvale ja diagonaali. Kõrgushüpete korral kasutatakse 0,4-1,1 m kõrguseid kaste. Sportlane seisab selle ees, jalad õlgade laiuselt, põlved ja puusad kergelt painutatud, ning hüppab kastile ja kohe alla tagasi algasendisse ning kordab tegevust. Mida kiirem hüpe, seda parem. Maandumisel tuleb tähelepanu pöörata tehnikale: õlad peaksid olema üle põlvede joone. Seda aitab tagada hüppeliigeste, põlvede ja puusade painutamine. Harjutust võib sooritada 10- või 30-sekundiliste intervallidega. Sügavushüppeid kasutatakse jalgade jõu ja vastupidavuse parandamiseks. Pärast kõrgemalt pinnalt mahaastumist hüpatakse koheselt üles. (Shamus ja Shamus, 2001)

Treeningplaani koostamisel saab varieerida sageduse, intensiivsuse ja kestusega. Sagedus tähendab mitu korda nädalas treeningut tehakse. Intensiivsus tähendab koormust, mis lihastele langeb ja kestus tähendab kui pikalt üks treening kestab. (Shamus ja Shamus, 2001) Vastupidavuse seisukohalt on kõige olulisem intensiivsus. Kui treeningu intensiivsus on sama, siis võib treeningu sageduse ja kestuse vähendamisel vastupidavus säilida. Intensiivsuse vähendamisel väheneb kiirelt ka vastupidavus. Selleks, et treening avaldaks mängijale mingit mõju, peab koormus olema suurem kui see, millega keha juba harjunud on. Seda tuleb silmas pidada nii terve mängija treenimisel kui ka vigastatud mängija rehabiliteerimisel. (Dvorak ja Junge, 2005)

Kuigi jalgpalluri jaoks on kõige tähtsam treenida alakeha ja kerelihaseid, siis ei tohiks tähelepanuta jätta ka ülekeha. Ülakehaharjutuste juurde peaksid kuuluma näiteks rinnalt surumine, sõudmine ning õlafleksorite ja abduktorite harjutused. (Shamus ja Shamus, 2001)

Treeninguga paranevad oskused, koordinatsioon, hapnikutarbimine ja jõud, mis kõik aitavad kaasa vigastuste ennetamisele (Shamus ja Shamus, 2001). Kehalise treeningu eesmärk on parandada mängija sooritust ja kaitsta vigastuste eest (Dvorak ja Junge, 2005).

### **3.4. Arstlik läbivaatus**

Hooaja-eelse arstliku läbivaatuse eesmärgiks on üles leida jalgpalluri tugevused ja nõrkused nii vigastuste preventsiiooni kui ka soorituse parandamise seisukohast. Läbivaatuse alla kuuluvad antropomeetriline hindamine ja rasvaprotsendi määramine, õla ja ülajäseme, lülisamba, puusa, põlve, hüppeliigese ja labajala hindamine. Hinnatakse rühti, liigete liikuvust ning lihaste seisukorda, põlve ja hüppeliigese korral ka sidemete tugevust. Lisaks märgitakse üles varasemad vigastused ning valu esinemine. (Dvorak ja Junge, 2005) Jalgpalluri jaoks võib suur rasvaprotsent olla vigastuste riskifaktoriks (Arnason jt., 2004).

Arstlikul läbivaatusel peaks kindlasti tuvastama potentsiaalsed riskifaktorid, eluohtlikud seisundid ja skeletilihassüsteemi probleemid, mis vajavad rehabilitatsiooni. Anamneesist peaksid välja tulema ka asjaolud, mis viitavad potentsiaalsele ületreeningule. Kroonilised vigastused võivad tuleneda ka valest toitumisest. Lisaks tuleb hinnata üldist tervise seisundit, sealhulgas ka psüühilist tervist. (McLeod jt., 2011)

Kehalise võimekuse hindamine annab tagasisidet treeningute efektiivsuse ning vigastatud mängija paranemise kohta. Hinnata tuleks kolme kategooriat: plahvatuslik jõud, sprintimine ja väledus ning aeroobne ja anaeroobne vastupidavus. Mängija jaoks on tähtis kehalise võimekuse teste sooritada puhanult, sest väsimus võib tulemusi mõjutada. Jalgpalluri seisukohast sobivad jõu hindamiseks kükist üleshüppe test (ingl k *jump and reach*), kolmikhüppe test (ingl k *triple hop*) ja kõhulihaste test (ingl k *curl-up*). Kiiruse ja väleduse hindamiseks sobivad 40 m jooksu test, nelja joone jooks ja slaalomjooks. Vastupidavuse hindamiseks sobivad kolme tähise jooks, joonejooks ja 12 minuti jooks (vt lisa 1). (Dvorak ja Junge, 2005)

### **3.5. Spetsiaalsed programmid**

#### **3.5.1. F-MARC 11**

F-MARC 11 on 2003. aastal väljatöötatud lihtne ja ajakulu-efektiivne programm jalgpalluritele vältimaks vigastusi (FIFA, 2011). See koosneb 10 teaduspõhisest harjutusest ja ausa mängu propageerimisest. Programmi täitmine ei eelda muude vahendite kui jalgpalli olemasolu ning pärast tutvumisperioodi kulub selle täitmiseks kuni 15 minutit. F-MARC 11 programm keskendub kerelihastele, neuromuskulaarsele kontrollile ning plüomeetrilistele ja väledust treenivatele harjutustele. Harjutused sooritatakse jalgpalliväljakul ning sportlastel peaks olema tavaline spordiriietus ja jalgpallisaapad. Soorituse ajal on oluline säilitada stabiilne kehaasend ning alajäseme teljelisus. Ausa mängu propageerimine ei tähenda ainult reeglite järgimist, vaid ka vastaste austamist. Ausa mängu põhimõtteid peaks lisaks mängijatele levitama ka treenerite, kohtunike ning pealtvaatajate seas. F-MARC 11 programmi täitmisele peaksid eelnema kerge soojendus ja venitusharjutused. (Dvorak ja Junge, 2005)

Šveitsi amatöörjalgpalluritega läbiviidud uuringute järgi vähendas F-MARC 11 programmi kasutusele võtmine meeskonna mängusituatsioonis saadud vigastuste arvu 17,2%, kusjuures mittekontaktsete vigastuste arv vähenes 27%. Võrreldes treeningvigastuste sagedust meeskondadega, kes ei kasutanud F-MARC 11 programmi, esines vigastusi 25,3% vähem. (Junge jt., 2011)

Hollandi amatöörjalgpallurite seas läbiviidud uuringust nähtub, et F-MARC 11 treeningprogrammi kasutamine enne igat treeningut ei vähendanud küll märkimisväärselt vigastuste arvu, aga selge erinevus oli mängijate peale tehtud kulutustes. Treeningrühkil kulus keskmiselt iga vigastatud mängija peale hooaja jooksul 256 eurot ning kontrollrühkil 606 eurot. Kuna vigastuste arvus suuri erinevusi ei olnud, siis võib kulude vähenemise põhjuseks pidada väiksemat põlvevigastuste arvu treeningrühkil, sest tavaliselt on need kõige pikemat ravi nõudvad vigastused. (Krist jt., 2013)

#### **3.5.2. FIFA 11+**

Soojendusprogramm 11+ on kõikehõlmav kava, mis on 2006. aastal väljatöötatud F-MARC 11 järg ning mõeldud jalgpallis esinevate vigastuste ennetamiseks. See kava koosneb 3. osast ning kokku 15 harjutusest, mis tuleks sooritada enne treeningut kindlas järjekorras. Võtmeelemendiks on kõikide harjutuste korrektne sooritamine. Tähelepanu tuleb pöörata

õigele rühile ja kehaasendile, mille alla kuulub jala teljelisus, põlve ja põia asend ning pehme maandumine. (FIFA, 2011)

Esimene osa koosneb aeglastest jooksuharjutustest, mis on kombineeritud aktiivse venitusega ning kehalise kontaktiga. Teine osa koosneb kuuest harjutusest, mis keskenduvad kerelihaste ja jalgade jõu arendamisele, tasakaalule ning plüomeetrialet. Igal harjutusel on kolm erinevat raskusastet. Viimane osa koosneb kiirematest jooksuharjutustest koos suunamuutuste ja maandumistega. (FIFA, 2011)

Jooksuharjutused lisati 11+ kavasse mitte ainult selleks, et muuta seda soojenduseks sobilikumaks, vaid ka selleks, et õpetada jalgpalluritele õige põlveasendi ja kere stabiilsuse hoidmist suunamuutustel ja maandumistel (Soligard jt., 2008).

Kõik mängijad peaksid alguses sooritama esimese raskusastme harjutusi. Kui jalgpallur on võimeline etteantud kordused ja kestused raskusteta tegema, võib edasi minna järgmisele tasemele. Ideaalis otsustatakse raskusastme sobivuse üle iga mängija puhul individuaalselt. Lihtsuse mõttes võib kogu meeskonnaga liikuda järgmisele tasemele kolme või nelja nädala möödudes. (FIFA, 2011)

Norras läbiviidud uuringu põhjal võib 11+ kava vähendada vigastusi kuni 35%. Vigastusi ennetava programmi efektiivsus sõltub eelkõike sellest, kui järjepidevalt meeskond seda kasutab. FIFA 11+ programmi on soovitatud kasutada kaks või enam korda nädalas. Kas meeskond kasutab või ei kasuta vigastusi ennetavat programmi sõltub suuresti treenerist. Kuigi kõik treenerid arvavad, et preventatsioonil on treeningutel oma osa, siis leidub ka neid, kes peavad seda liiga aeganõudvaks ning otsustavad sellest loobuda (Soligard jt., 2010).



## Kokkuvõte

Jalgpall on maailma kõige populaarsem spordiala ning see sobib harrastusena nii meestele kui ka naistele, lastele ja täiskasvanutele. Sportimisel tuleb aga silmas pidada, et alati on võimalus saada vigastus.

Füsioterapeudi üheks võimalikuks töökohaks on spordiklubi või võistkonna juures. Paljudes riikides tegeleb seal vigastuste ravi, rehabilitatsiooni ja ennetamisega peamiselt füsioterapeut.

Jalgpallis on vigastuste arv suur, kuid nende esinemissagedus on tingitud pigem mängu populaarsusest kui ohtlikkusest. Enamlevinud vigastused jalgpallis on hüppeliigese sidemete venitused, põlvesidemete venitused ja meniskide vigastused, lihasvenitused ning põrutused. Kõik eelpool loetletud vigastused kuuluvad pehme koe vigastuste alla ning esinevad valdavalt alajäsemetes. Peamised vigastuste riskifaktorid jalgpallis on:

- võistlemine kõrgel tasemel
- suurem võistlusmängude osakaal
- väsimus
- kõrgem vanus
- varasema vigastuse olemasolu
- liigete ebastabiilsus ja lihasnõrkus
- agonist ja antagonistlihaste düsbalanss
- puudulik treenitus
- halvad treeningtingimused (ilmastik, jalgpalliväljaku seisukord, vale jalgpallisaabas)
- ebaadekvaatne rehabilitatsioon ja liiga varajane spordi juurde naasmine

Vigastusi on tunduvalt kergem ja odavam ennetada kui ravida. Arvestades vigastuste suurt esinemissagedust jalgpallis, on nende preventsioon tähtsalt kohal. Kuni 75% vigastustest jalgpallis on võimalik ennetada. Preventsiooni seisukohalt tasub kõige enam rõhku pöörata adekvaatsele soojendusele ja kehalisele treeningule. Jalgpalluri jaoks on treeningu planeerimisel tähtsal kohal plüomeetrilised harjutused, tasakaalu- ja proprioretseptsoonitreening ning jõutreening ekstsentrilise töö ülekaaluga. Vigastatud mängija puhul on oluline, et enne treeningutele naasmist oleks mängija terve. Küllaldase rehabilitatsiooni tagamiseks peavad füsioterapeut ja mängija omavahel tihedat koostööd tegema. Teisteks ennetatavateks meetmeteks on treeningujärgne lõdvestus, kaitsevarustuse

kandmine, tugisidemete ja teipimise kasutamine, mängureeglite järgmine ning korralike treening- ja võistlustingimuste tagamine.

Käesoleva töö peamine eesmärk oli välja selgitada enamlevinud vigastused jalgpallis ning pakkuda võimalusi nende ennetamiseks. Eesmärk on erinevatele allikatele toetudes täidetud ning antud töö võib olla aluseks edaspidisteks uuringuteks ja akadeemilisteks kirjutisteks, kus tuleks keskenduda konkreetsemalt erinevate vigastuste olemusele ning nende ravile. Samuti tuleks tähelepanu pöörata ka teistele vigastustele peale alajäseme pehme koe omade. Vigastuste ravi on vaid üks osa meeskonna juures töötava füsioterpeudi töös ning suuremat tähelepanu oleks tarvis pöörata vigastuste preventatsioonile, mistõttu on oluline sügavamalt käsitleda treeningu põhimõtteid ja ülesehitust, et seeläbi vältida vigastusi. Viimase puhul on oluline tähelepanu pöörata füsioterpeudi ja treeneri koostööle.

## Kasutatud kirjandus

1. Anderson MK, Parr GP. Fundamentals of Sports Injury Management. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
2. Andrzejewski M, Chmura J, Pluta B, Kasprzak A. Analysis of Motor Activities of Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2012; 26(6): 1481-88.
3. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk Factors for Injuries in Football. *The American Journal of Sports Medicine* 2004; 32 (1): 5S-16S.
4. Askling C, Karlsson J, Thorstensson A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2003; 13: 244-50.
5. Balsom PD. Precision football: football specific endurance training. Kempele: Polar Electro; 1996.
6. Bartlett R, Bussey M. Sports Biomechanics: reducing injury risk and improving sports performance. Second edition. London: Routledge; 2012.
7. Booth L. Physiotherapy and rehabilitation. In: Hutson M, Speed C, eds. *Sports Injuries*. Oxford: Oxford University Press; 2011, 173-87.
8. Bowie, D. Choosing the right pain relief for patients with soft-tissue injuries. *Emergency Nurse* 2011; 19: 28-30.
9. Cailliet R. Soft tissue pain and disability. Edition 2. Philadelphia: F. A. Davis Company; 1990.
10. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness Treatment Strategies and Performance Factors. *Sports Medicine* 2003; 33 (2): 145-64.
11. Dauty M, Collon S. Incidence of Injuries in French Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine* 2011; 32: 965:69.
12. Dellal A, Wong DP, Moalla W, Chamari K. Physical and technical activity of soccer players in the French First League – with special reference to their playing position. *International SportMed Journal* 2010; 11 (2): 278-90.
13. Dupont G, Nedelec M, McCall A, McCormack D, Berthoin S, Wisloff U. Effect of 2 Soccer Matches in a Week on Physical Performance and Injury Rate. *The American Journal of Sports Medicine* 2010; 38 (9): 1752-58.
14. Dvorak J, Junge A. F-MARC Football Medicine Manual. Zürich: FIFA; 2005.

15. Dvorak J, Junge A, Derman W, Schwellnus M. Injuries and illnesses of football players during the 2010 FIFA World Cup. *British Journal of Sports Medicine* 2011; 45: 626-30.
16. Ekstrand J, Hägglund M, Walden M. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal of Sports Medicine* 2011; 39 (6): 1226-1232.
17. Ekstrand J, Hägglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine* 2011; 45: 553-558.
18. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Prevention of Injuries Among Male Soccer Players. A Prospective, Randomized Intervention Study Targeting Players With Previous Injuries or Reduced Function. *The American Journal of Sports Medicine* 2008; 36 (6): 1052-1060.
19. FIFA (The Fédération Internationale de Football Association). Associations, 2013. <http://www.fifa.com/aboutfifa/organisation/associations.html> 04.05.2013.
20. FIFA (The Fédération Internationale de Football Association). F-MARC Football for Health all over the world, 2009. <http://www.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/medical/01/47/88/06/f-marcfootballforhealth.pdf> 02.05.2013.
21. FIFA (The Fédération Internationale de Football Association). FIFA 11+, 2011. <http://f-marc.com/11plus/home/> 02.05.2013.
22. Fuller C. Soccer injuries. In: Hutson M, Speed C, eds. *Sports Injuries*. Oxford: Oxford University Press; 2011, 511-15.
23. Gabbett TJ, Ullah S. Relationship Between Running Loads and Soft-Tissue Injury in Elite Team Sport Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2012; 26 (4): 953-60.
24. Giza E, Fuller C, Junge A, Dvorak J. Mechanisms of Foot and Ankle Injuries in Soccer. *The American Journal of Sports Medicine* 2003; 31 (4): 550-554.
25. Junge A, Lamprecht M, Stamm H, Hasler H, Bizzini M, Tschopp M, Reuter H, Psych D, Wyss H, Chilvers C, Dvorak J. Countrywide Campaign to Prevent Soccer Injuries in Swiss Amateur Players. *The American Journal of Sports Medicine* 2011; 39 (1): 57-63.
26. Kellis E, Katis A, Gissis I. Knee Biomechanics of the Support Leg in Soccer Kicks from Three Angles of Approach. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2004; 36 (6): 1017-28.
27. Kraemer R, Knobloch K. A Soccer-Specific Balance Training Program for Hamstring Muscle and Patellar and Achilles Tendon Injuries. An Intervention Study in Premier League Female Soccer. *The American Journal of Sports Medicine* 2009; 37 (7): 1384-93.

28. Krist MR, van Beijsterveldt AMC, Backx FJG, de Wit GA. Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 2013; 59: 15-23.
29. Lees A, Asai T, Andersen TB, Nunome H, Sterzing T. The biomechanics of kicking in soccer: A review. *Journal of Sports Sciences* 2010; 28(8): 805-17.
30. Mathers LH, Chase RA, Dolph J, Glasgow EF. *Clinical Anatomy principles*. St. Louis: Mosby, 1996.
31. Mohammadi F. Comparison of 3 Preventive Methods to Reduce the Recurrence of Ankle Inversion Sprains in Male Soccer Players. *The American Journal of Sports Medicine* 2007; 35 (6): 922-926.
32. Morrissey MC, Hudson ZL, Drechsler WI, Coutts FJ, Knight PR, King JB. Effects of open versus closed kinetic chain training on knee laxity in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2000; 8: 343-48.
33. Männik G. *Spordivigastused jalgpalli näitel*. Tallinn: Huma; 2008.
34. Petersen J, Thorborg K, Bachmann Nielsen M, Budtz-Jorgensen E, Hölmich P. Preventive Effect of Eccentric Training on Acute Hamstring Injuries in Men's soccer: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine* 2011; 39: 2296-2303.
35. Shamus E, Shamus J. *Sports injury: prevention & rehabilitation*. New York: McGraw-Hill Medical Publishing Division; 2001.
36. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, Junge A, Dvorak J, Bahr R, Andersen TE. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine* 2008; 337: a2469.
37. Soligard T, Nilstad A, Steffen K, Myklebust G, Holme I, Dvorak J, Bahr R, Andersen TE. Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *British Journal of Sports Medicine* 2010; 44: 787-93.
38. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD. The Impact of Stretching on Sports Injury Risk: A Systematic Review of the Literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2004; 36 (3): 371-378.
39. Valovich McLeod TC, Decoster LC, Loud KJ, Micheli LJ, Parker JT, Sandrey MA, White C. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Prevention of Pediatric Overuse Injuries. *Journal of Athletic Training* 2011; 46 (2): 206-220.

## **Summary**

**Hardi Vilt**

### **Soft tissue injuries and prevention in football**

Football is the most popular sport in the world. It suits both men and women, youth and adults. As in every sport, the participation has its risks of getting injured.

In some countries the physiotherapist is the main person, who has to deal with the injuries in football, their treatment, rehabilitation and prevention.

The incidence of injury in football is high, but it reflects rather the popularity of than the existing hazards in the sport. The most common injuries are ankle and knee sprains, knee meniscus injuries, muscle strains and contusions. All of the aforementioned injuries are located in the soft tissues in the lower extremities.

The risk factors for an injury in football are competing at higher level, participation in more matches, fatigue, age, previous injury, joint instability and muscle weakness, muscle imbalance, inadequate training, poor training conditions and inadequate rehabilitation after an injury.

It is much easier and cheaper to prevent injuries than to treat them. As much as 75% of the injuries in football can be avoided. Greatest form of protection comes from proper warm-up and conditioning. For a footballer, it is important to include plyometrics, balance and strength training with eccentric overload into the training program. For an injured player it is of the utmost importance to be fully fit after returning to training. To ensure an adequate rehabilitation the physiotherapist and the player must cooperate. Other means of prevention are cool-down after training or matches, wearing protective equipment, use of orthoses and taping, fair play and providing proper training conditions.

In future research it might be beneficial to concentrate more on all types of injuries in football, their nature and treatment. As the greatest form of protection comes from conditioning and training, the principles of training should be studied more carefully.

## Lisa 1. Funktsionaalsed testid

### Jõutestid

#### 1. *Jump and reach*

Sportlane hüppab kahe jalaga kükist nii kõrgele kui suudab. Hoogu on lubatud võtta ainult kätega. Märgitakse kolmest parim tulemus.

#### 2. *Triple hop*

Sportlane sooritab ühe jalaga kolm järjestikust hüpet nii kaugele kui suudab. Märgitakse kolmest parim tulemus. Korratakse teise jalaga.

#### 3. *Curl up*

Sportlane lamab selili, jalalabad täistallaga maas ning käed sirgelt kõrval, pihud suunatud taha. Kõige pikemast sõrmest 7,5 cm kaugusele pannakse märk ning sportlane peab lülisambast painutama nii palju, et näpud puudutaksid märki. Märgitakse mitu kordust mängija 60 sekundi jooksul teeb.

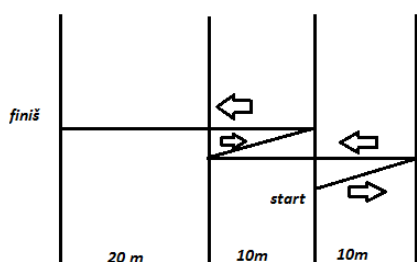
### Sprintimise ja väleduse testid

#### 1. 40 m sprint

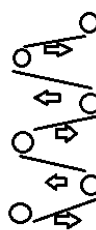
Sportlane peab läbima 40 m nii kiiresti kui suudab. Märgitakse kahest parim tulemus.

#### 2. Nelja joone jook

Sportlane lamab kõhuli, käed ülal, stardijoone taga. Käskluse peale tõuseb püsti ja jookseb 10 m edasi ja puudutab jalaga joont, pöörab ümber ja jookseb 20 m ja puudutab joont, pöörab ümber ja jookseb 10 m tagasi ja pöörab ümber ja 30 m edasi. Mõõdetakse aeg.



Joonis 1. Nelja joone jook



Joonis 2. Slaalomjooks

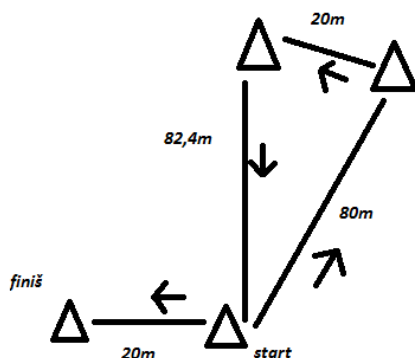
#### 3. Slaalomjooks

Mängija peab jooksuma ümber tähiste slaalomit. Mõõdetakse aeg (allikas ei andnud standardiseeritud raja ülesehitust).

## Vastupidavuse testid

### 1. Kolme tähise jook

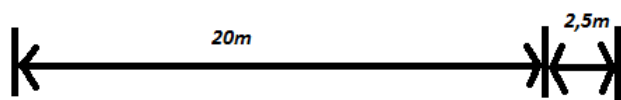
Enne starti mõõdetakse sportlase pulss. Sportlane peab jooksuma kolmnurgas esimese tähiseni 80 m, järgmiseni 20 m, tagasi esimeseni 82,4 m ja siis 20 m otse. Mõõdetakse aeg ning pulss 2 min pärast finišeerimist.



Joonis 3. Kolme tähise jook

### 2. Joonejooks (jo-jo test)

Sportlane jookseb 20 m edasi ja tagasi, millele järgneb 5 m sörkjooksu (aktiivne puhkus). Iga järgnev jook peab olema eelmisest kiirem. Märgitakse, mitu korda sportlane harjutuse läbib. Pulssi mõõdetakse enne alustamist ja pärast lõpetamist.



Joonis 4. Joonejooks

### 3. 12 minuti jook

Sportlane peab 12 minuti jooksul jooksuma võimalikult pika maa. Test viiakse läbi staadionil. Pulss mõõdetakse enne alustamist, koheselt pärast lõpetamist ning 1, 2 ja 3 minutit pärast lõpetamist.



## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina Hardi Vilt

(sünnikuupäev: 14.09.1991)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Pehme kuded vigastused ja preventatsioon jalgpallis“

mille juhendaja on Gunnar Männik ja kaasjuhendaja on Vahur Ööpik,

- 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 17.05.2013